UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS EN LA EMPRESA RACK FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017

TESIS PARA OBETENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

CISNEROS MACEDO, RICHARD FRANCIS

ASESOR:

MGTR. RODRIGUEZ ALEGRE, LINO ROLANDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA-PERÚ

2017

PÁGINA DE JURADO

Tesis:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS EN LA EMPRESA RACK FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017

CISNEROS MACEDO, RICHARD FRANCIS

AUTOR

Presentada a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo para optar el Grado de: **Ingeniero Industrial**

APROBADO POR:

DR. BRAVO ROJAS, LEONIDAS MANUEL

PRESIDENTE

DR. MALPARTIDA GUTIERREZ, JORGE NELSON

SECRETARIO

MGTR. RODRIGUEZ ALEGRE, LINO ROLANDO

VOCAL

LIMA - 2017

DEDICATORIA

Gracias a mi madre Yolanda Macedo por su apoyo y sacrificio que pude concluir mi carrera.

A mi novia Cynthia Valle quien me ha apoyado en las buenas y malas en el proceso universitario de mi carrera profesional, el cual aprecio mucho el apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A mis profesores quienes durante mi proceso universitario supieron orientarme al conocimiento de la ingeniería y así mismo a cada persona que estuvo conmigo en el proceso de asesoría y en el desarrollo de mi tesis.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Cisneros Macedo Richard Francis con DNI: 47142543 con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad De Ingeniería, Escuela De Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo tal sentido asumo responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tano de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a los dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 7 noviembre de 2017

Cisneros Macedo Richard Francis

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo presentó ante ustedes la tesis titulada “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS EN LA EMPRESA RACK FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial.

EL Autor

RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulada "Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para La Mejora De La Productividad De La Línea De Fabricación De Racks Para Dispositivos Tecnológicos En La Empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017", la cual tuvo como objetivo "Determinar de qué manera la aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de producción de racks para dispositivos tecnológicos", esto como ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL?

La presente investigación se ha desarrollado bajo un diseño cuasi experimental, enfoque cuantitativo, el cual la muestra estuvo conformada por 22 días (antes y después). Se validaron los instrumentos para mejorar la información requerida y se demostró la validez y confiabilidad, mediante la técnica de juicio de expertos y calibración de cronómetro; la técnica que se emplearon fue fichas de observación y el instrumento fue el cronómetro digital así mismo utilizando y programa estadístico para determinar las medias y significancia de las variables.

Con referencia a nuestro objetivo: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejorar la productividad en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil, realizando el análisis inferencial de la hipótesis general "La aplicación el estudio del trabajo mejora la productividad de la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos en la empresa Rack Fácil EIRL" se concluye que hay una diferencia significativa en las medias de la productividad antes y después de aplicar la herramienta sistemática, está siendo estudio del trabajo, por lo cual se concluye que hay una mejora en la productividad en la empresa Rack Fácil.

De esta manera se mejora la productividad en promedio subió de 35 a 39 racks por día y reduciendo el tiempo de fabricación en 7.2 minutos.

ABSTRACT

The present research project entitled "Application of Work Study for the Improvement of the Productivity of the Manufacturing Line of Racks for Technological Devices in the Easy Rack Company EIRL, Los Olivos, 2017", which had as objective "Determine from what way the application of work study improves the productivity in the process of production of racks for technological devices ", such as How The Application Of The Study Of Work Improves The Productivity In The Line Of Manufacture Of Racks For Technological Devices Of The Company Easy Rack EIRL?

The present research has been developed under a quasi-experimental, quantitative approach, which the sample consisted of 22 days (before and after). The instruments were validated to improve the required information and the validity and reliability were demonstrated, through the technique of expert judgment and chronometer calibration; The technique used were observation cards and the instrument was the digital chronometer, also using the statistical program to determine the means and significance of the variables.

With reference to our objective: To determine how the application of the study of the work to improve the productivity In The Line Of Manufacture Of Racks For Technological Devices Of The Company Racks Easy, making the inferential analysis of the general hypothesis "The application the study of the work improves The Productivity Of The Line Of Manufacturing Of Racks For Technological Devices In The Company Easy Rack EIRL" it is concluded that there is a significant difference in the averages of the productivity before and after applying the systematic tool, it is being studied of the work, for which concludes that there is an improvement in productivity in The Company Easy Rack.

In this way the productivity is improved on average it went up from 35 to 39 racks per day and reducing the manufacturing time in 7.2 minutes.

ÍNDICE

Índice de Figuras

Índice de Fórmula

Índice de Tabla

Índice de Anexos

I. Introducción

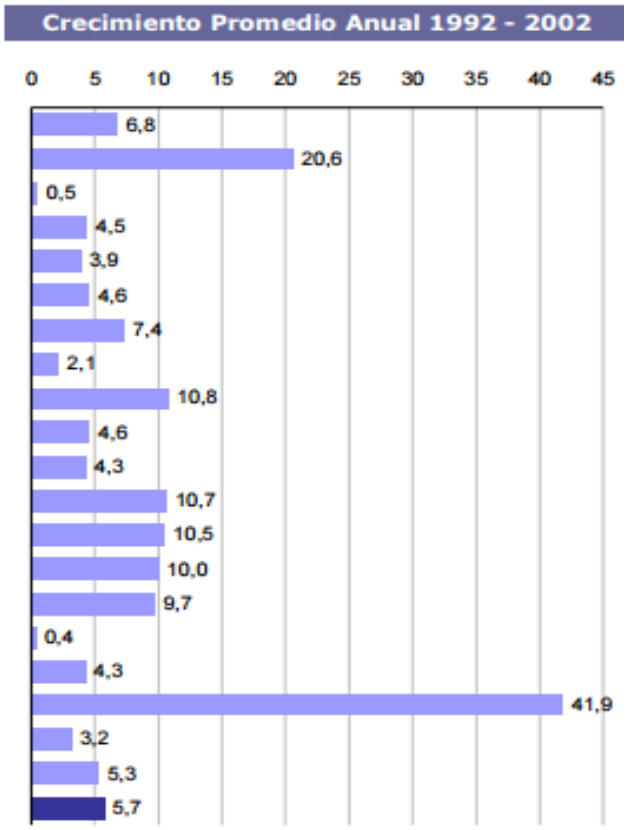
1.1. Realidad Problemática

En el mundo hablar de hierro es recordar la era del siglo XII a. C. donde los imperios ganaban su territorio con herramientas y armas como cuchillos, espadas, etc. Actualmente existe una competencia mundial de producción de metales terminados donde procesan el metal, produciendo utilitarios como sillas, soporte para televisores, entre otros que involucran el metal acabado.

En portal web (Slideshare, 2013) informa que entre 1992 y 2002 la importación mundial de productos terminados de acero creció a una tasa promedio de 5,7%, como resultado de la de la mayor demanda de China (20,6%) y EEUU (6,8%), con excepción del 2001, el cual las importaciones se redujeron ligeramente debido al incremento de los aranceles de productos terminados de acero por parte del gobierno norteamericano, sin embargo ambos países representaron más de la cuarta parte de las importaciones mundiales.

Figura 1: Ranking Índice de Productividad del Sector Aceros de Productos Terminados 2002

Países	2002 Miles TM	2002 Par. %
EEUU	30 157	13,4
China	29 222	13,0
Alemania	17 797	7,9
Italia	16 599	7,4
Francia	15 781	7,0
Corea del Sur	14 070	6,2
Bélgica	10 906	4,8
Taiwán	10 904	4,8
España	10 422	4,6
Tailandia	9 783	4,3
Reino Unido	8 882	3,9
Hong Kong	7 851	3,5
Canadá	7 666	3,4
Turquía	6 646	2,9
México	5 769	2,6
Holanda	5 452	2,4
Irán	5 070	2,2
Vietnam	4 679	2,1
Malasia	4 345	1,9
Indonesia	3 392	1,5
Total	**225 393**	**100,0**

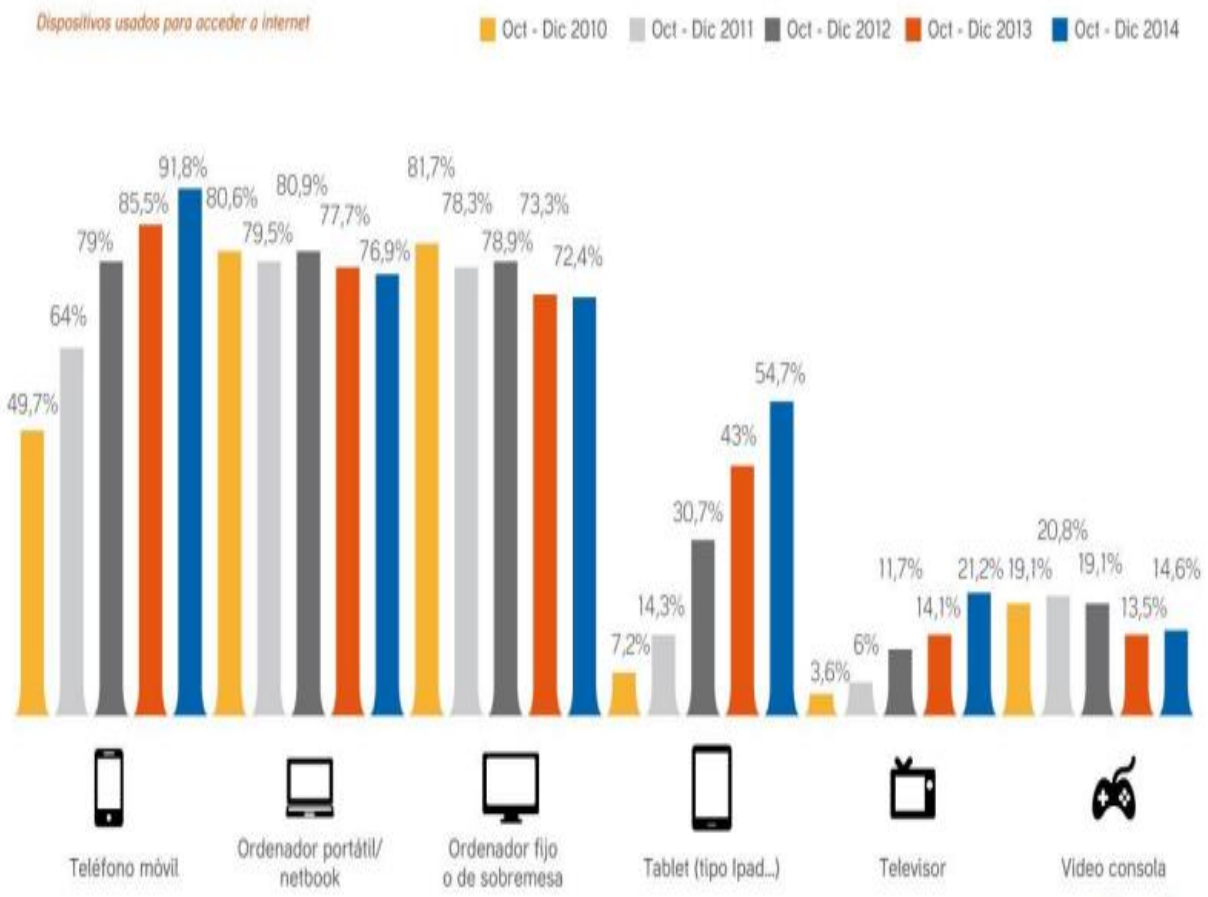


Fuente: Informe de Slideshare 2013. (p. 15)

(Ditrendia, 2016) El año pasado se vendieron 206,8 millones de tablets en el mundo, lo que supone un 10% menos que en 2014. Apple, sigue liderando las ventas, con unas ventas en 2015 de 49,6 millones de unidades (27% menos que el año anterior), seguida de Samsung que alcanzó unas ventas de 33,4 millones (16,1% menos). Pese a este descenso de las ventas, durante el último mes casi la mitad de la población afirma haber utilizado la Tablet, especialmente para jugar (49,55%), utilizar las redes sociales (47,55%) o leer e-books (44,35%).

En la revista, (Ditrendia, 2015) menciona que el acceso a Internet a través de tablets en España continúa en aumento. Durante 2014, el acceso a Internet desde estos dispositivos experimentó un crecimiento de 11 puntos. Si hace tres años, 2 de cada 10 personas con smartphone también se conectaba a Internet desde una Tablet, en el 2014, el número ascendió al 54,7% de la población.

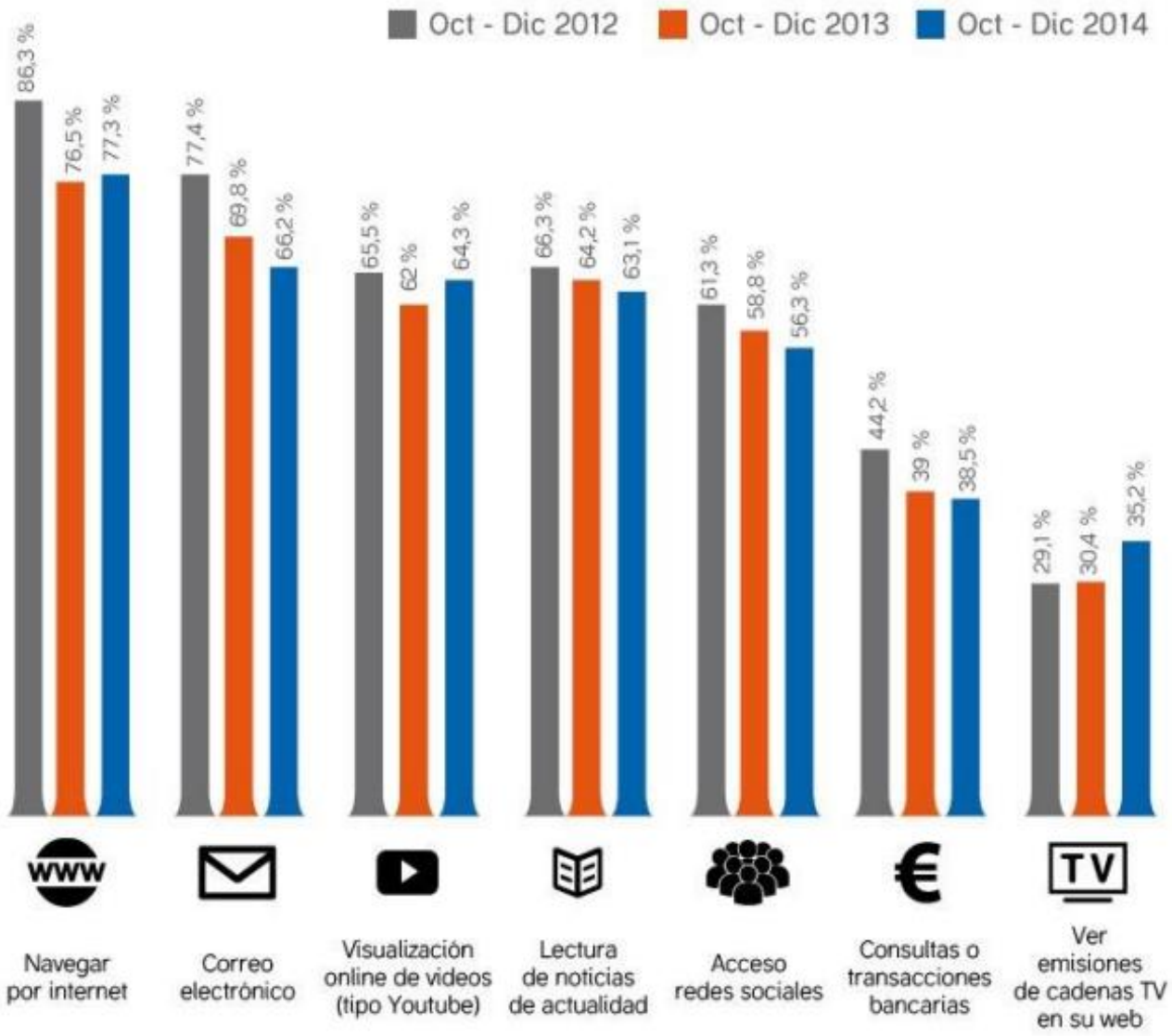
Figura 2: Índice de acceso a internet 2015.



Fuente: Ditrendia informe de mobile de España (p. 19)

De la figura 2 se visualiza que hay un incremento de usuario en todas las secciones de equipos tecnológicos lo cual significa que existe una demanda establecido para que dicho producto que fabrica la empresa pueda satisfacer a las necesidades de los usuarios. El comportamiento de las Tablet según Ditrendia del marketing digital de España que las actividades fundamentales que los españoles realizan en Internet desde su Tablet siguen siendo navegar por Internet (77,3%), el acceso al correo (66,2%), visualizar videos (64,3%) y la lectura de noticias (63,1%). La actividad que más ha crecido durante 2014 ha sido la de ver televisión desde la Tablet, con un 35,2% frente al 30,4% de 2013.

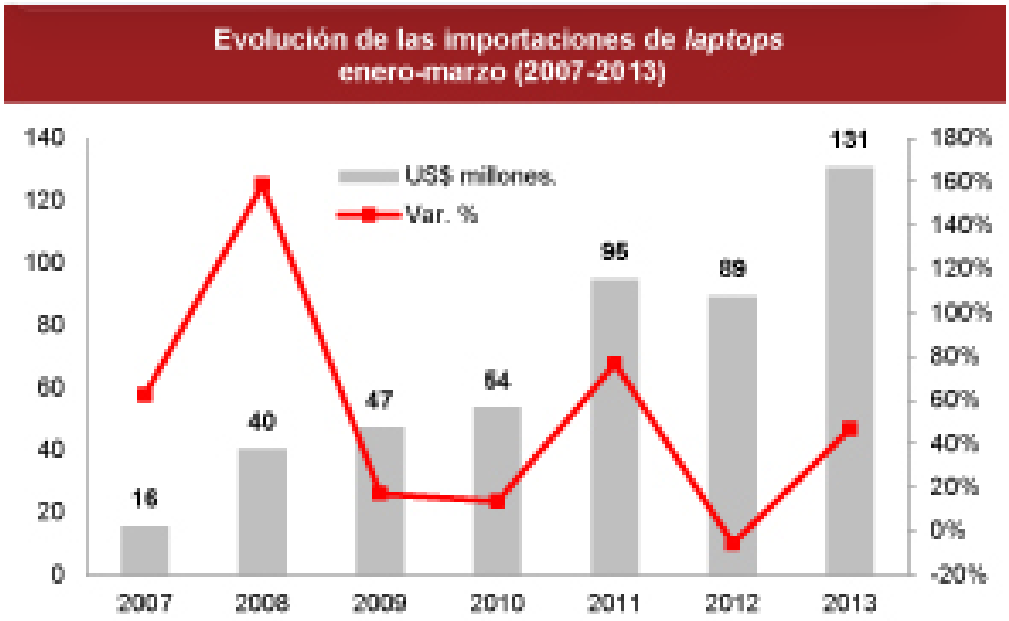
Figura 3: Índice de acceso a internet 2016.



Fuente: Ditrendia informe de mobile de España (p. 21)

En el diario el (El Comercio, 2016) la tablet es un dispositivo de entretenimiento que se usa en el hogar para ver videos, revisar redes sociales, jugar y navegar por Internet con mayor comodidad que en el smartphone. Aunque en un principio la tableta era vista como una herramienta de trabajo, añade, hoy es un aliado de los más pequeños de la casa: los niños, sus principales consumidores.

Figura 4: Índice de importación de laptops.



Fuente: Sunat. Elaborado por COMEXPERU (p. 1)

En la figura 4 menciona que Hoy el mundo requiere de una mayor eficiencia y productividad, fundamental para tener éxito en un mercado cada vez más competitivo, como lo es hoy el peruano. En ese sentido, las laptops han cumplido un rol importante en mantenernos competitivos como país, en cuanto a tecnología se refiere. Como producto de esto, la importación de laptops refleja un buen dinamismo. En el periodo enero-marzo de los últimos siete años, registraron un crecimiento promedio anual del 45%.

El Periódico, (El Comercio, 2016) menciona que el 96% de los peruanos quiere comprar por lo menos un dispositivo tecnológico en los próximos seis meses y el 61% de los peruanos quieren comprar una PC hasta finales de año.

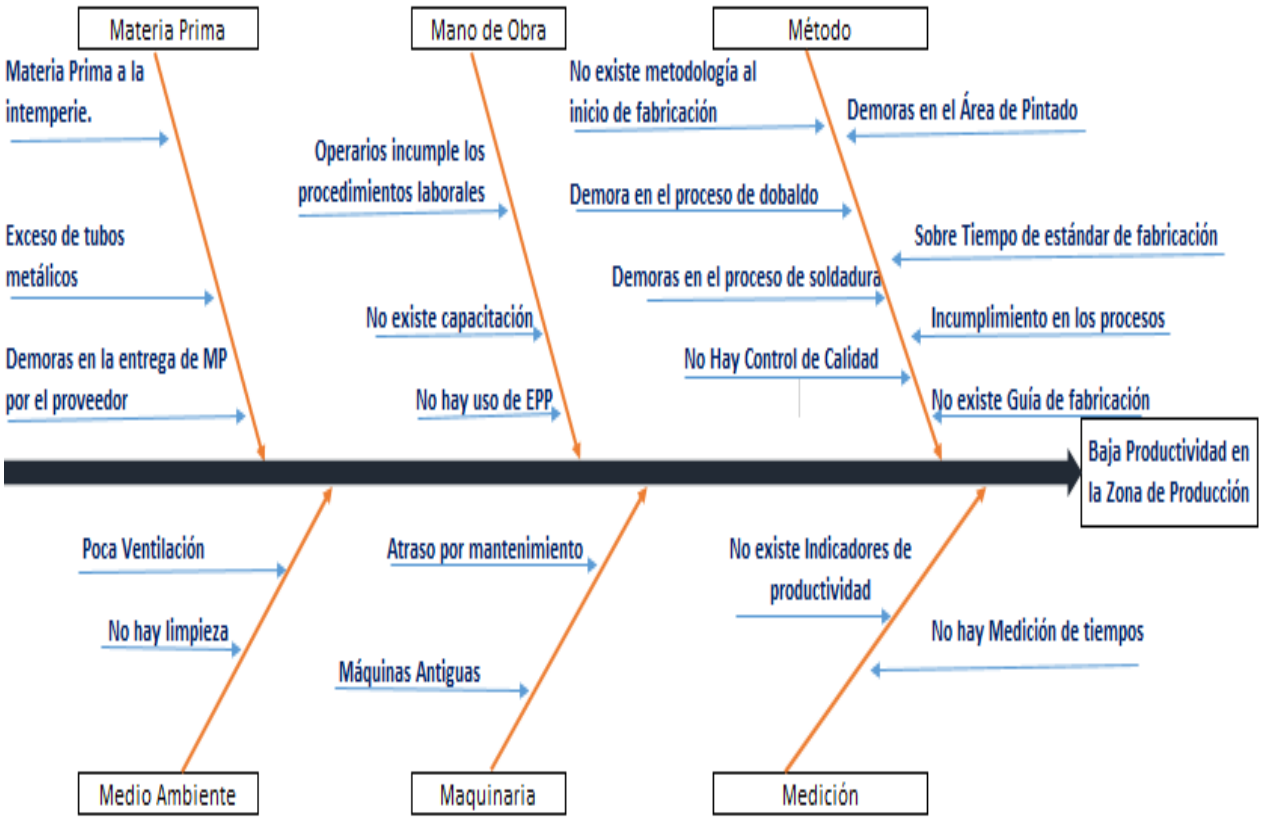
El estudio revela además que el 30% manifestó su interés por comprar una Smartphone y 11% de los consumidores quería un dispositivo 2 en 1 (pc que se convierte en tableta). Entre los usos que se dará a las PC, el 70% de los encuestados dijo que lo desean para utilizarlo en el trabajo y un 55% para estudiar.

La empresa cuyo objeto de investigación, fabricante de soporte metálicos para laptops, Tablet, celulares, etc. Necesita solucionar los problemas que lleva teniendo la zona de fabricación, ya que permitirá mejorar la producción para futuras demandas que está teniendo la organización.

En las operaciones de producción de los productos hay demoras por falta de métodos de trabajo y estándares de tiempo, aunque el problema empieza al inicio de la fabricación como corte y medición de los tubos (mede los tubos uno por uno para que inicio sus activadas de fabricación), en la actividad de doblado se observa al operario realizar varias verificaciones e inspecciones al ejecutar su trabajo; a ello el antes y después de su actividad se genera un cuello de botella, sin embargo en el actividad de pintado llegan los productos listo para pintar, pero el trabajador tiene demoras por falta de estand (soporte para colocar y pintar) y la demora aumenta ya que los productos al estar a la intemperie se empieza a oxidar algunas partes del producto semi terminado por ser un material metálico, de los mencionado estos son las principales operaciones dentro de las actividades de productivo que genera retraso de producción, sobre tiempos de estándares de fabricación y otras causas más que afectan la baja productividad de la zona de producción.

Por ello que cual fuese el modelo de fabricación de los racks, tiene un problema que es constante el retraso de toda la operación de producción. Sin embargo, se analizó las causas y efectos que están afectando las posibles áreas de la organización. Aplicando el uso del diagrama de Ishikawa.

Figura 5: Diagrama de Ishikawa de la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos.



Fuente: Elaboración propia

La figura 5, muestra la distribución de las posibles causas de la baja productividad de la técnica de Ishikawa, cuyos factores causales son: materia prima, mano de obra, método, medio ambiente, maquinaria, medición. En donde se aprecia el método como el factor más afectado por varias causas.

Las siglas EPP, significa equipos de protección personal.

Para el análisis de Pareto se recolecto los datos de las causas halladas y la frecuencia de las zonas afectadas.

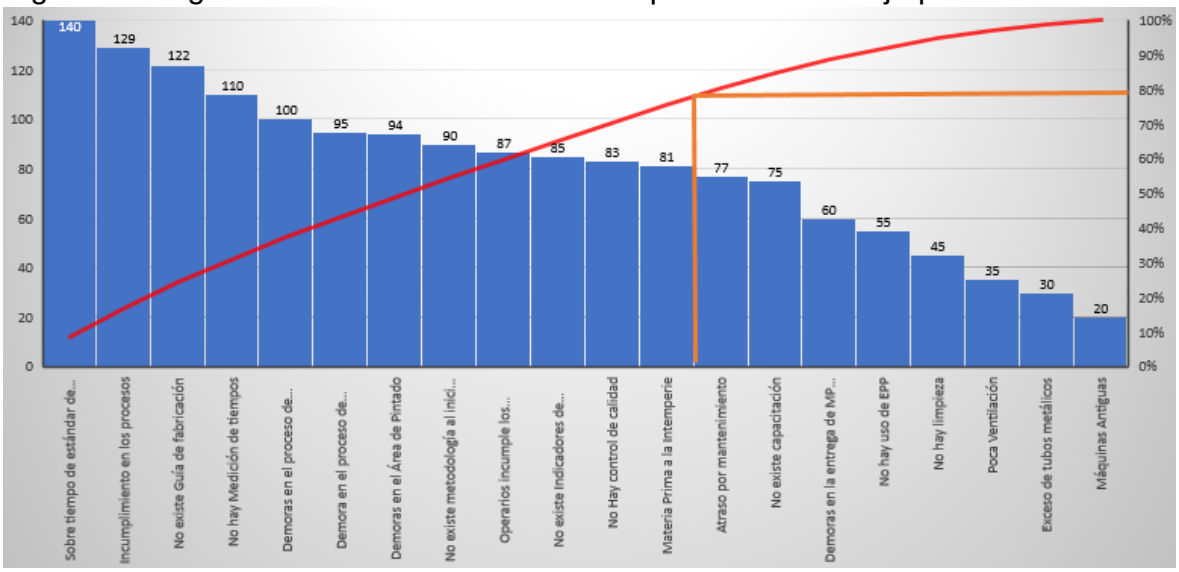
Figura 6: Tabla de distribución de frecuencia.

Ítem	DETALLE	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
1	Sobre tiempo de estándar de fabricación	140	140	8.68%	8.68%
2	Incumplimiento en los procesos	129	269	8.00%	16.68%
3	No existe Guía de fabricación	122	391	7.56%	24.24%
4	No hay Medición de tiempos	110	501	6.82%	31.06%
5	Demoras en el proceso de soldadura	100	601	6.20%	37.26%
6	Demora en el proceso de doblado	95	696	5.89%	43.15%
7	Demoras en el Área de Pintado	94	790	5.83%	48.98%
8	No existe metodología al inicio de fabricación	90	880	5.58%	54.56%
9	Operarios incumple los procedimientos laborales	87	967	5.39%	59.95%
10	No existe Indicadores de productividad	85	1052	5.27%	65.22%
11	No Hay control de calidad	83	1135	5.15%	70.37%
12	Materia Prima a la Intemperie	81	1216	5.02%	75.39%
13	Atraso por mantenimiento	77	1293	4.77%	80.16%
14	No existe capacitación	75	1368	4.65%	84.81%
15	Demoras en la entrega de MP por el proveedor	60	1428	3.72%	88.53%
16	No hay uso de EPP	55	1483	3.41%	91.94%
17	No hay limpieza	45	1528	2.79%	94.73%
18	Poca Ventilación	35	1563	2.17%	96.90%
19	Exceso de tubos metálicos	30	1593	1.86%	98.76%
20	Máquinas Antiguas	20	1613	1.24%	100.00%
	TOTAL	1613			

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se aprecia que tiene una frecuencia acumulada de 196 con el porcentaje del 100%. De manera que del porcentaje acumulado menor a 80% se determina una cantidad de 12 causas principales que afectan la productividad. A continuación, se realiza el diagrama de Pareto:

Figura 7: Diagrama de Pareto de las causas que afectan la baja productividad.



Fuente: Elaboración propia

La figura 7, muestra que el 80% de las causas son los sobre tiempo de estándar de fabricación, el incumplimiento en los procesos, falta de guía de fabricación, falta de medición de tiempos, demoras en el proceso, demora en el proceso de doblado, demoras en el área de pintado, falta de metodología al inicio de fabricación,

operarios incumple los procedimientos laborales, falta de indicadores de productividad, falta de control de calidad, materia prima a la intemperie. Estos son lo que más afectan a la productividad, es el sobre tiempo del estándar de fabricación.

En la figura 8 se realizó una estratificación del área de producción de la empresa los cuales son gestión, calidad, proceso y mantenimiento. Observando que el estrato, que la mayor incidencia es en la gestión y procesos con el 40% y 30% de las incidencias respectivamente.

1.2. Trabajos Previos

Pineda, Aldo. Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de pisos de granito en la fábrica Casa Blanca S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. 2005, 151. La presente tesis muestra la realización de un estudio de tiempos y movimientos de la producción en una empresa dedicada a la fabricación de pisos; la tesis comprende la situación actual de la empresa y la situación actual de la línea de producción, el análisis del sistema actual y la propuesta de métodos para conocer el funcionamiento de los métodos actuales de trabajo y ejecutar las acciones correctivas correspondientes, por lo tanto, se estudia a fondo el estudio de tiempos. Para consolidar su propósito el investigador definirá como objetivo principal de Incrementar la productividad de mano de obra de producción de pisos de granito, a través del estudio de tiempos y movimientos, para el logro del objetivo, el investigador ha seguido la siguiente metodología: se realizó un estudio de cómo se encuentra actualmente la línea de producción, presentó registros de tiempos, asignaciones del factor de actuación y tolerancias correspondientes para que con estos datos calcular el tiempo estándar de la operación. Mediante la aplicación de las diversas herramientas que incluye el estudio de trabajo, como lo son: los diagramas hombre máquina, diagrama de flujo del proceso y recorrido del proceso, se efectúa un examen exhaustivo de los métodos de trabajo actuales.

CALLE, Chaca. Cristhian A. Estudio de Métodos en el área de producción y propuesta fundamentada de mejora en la empresa MUNDIPLAST Cía. Ltda. Tesis (ingenieras industriales). Ecuador: Universidad 3 de Cuenca, 2010.

La presente tesis muestra reducir los tiempos improductivos provocados por movimientos innecesarios, demoras y desperdicios, mejorando los procesos de producción permitiendo que los productos ofertados por la empresa satisfagan a los clientes con un trabajo eficiente y entrega oportuna de pedidos; para lo cual realizó un análisis de métodos de trabajo, evaluando la materia prima, mano de obra, maquinaria, método y el medio. Para el logro del objetivo, el investigador llegó a la conclusión de que los tiempos planificados para el ensamble por lo general son más largos que los requeridos; es decir que del 100% del tiempo destinado para realizar un trabajo en promedio solo se requeriría el 78% de dicho tiempo, lo que significa que los tiempos que se manejan en la actualidad en la empresa tienen un amplio rango de error y el 22% de tiempo restante puede ser utilizado para elevar la producción y así obtener más rentabilidad económica. Comprobándose la hipótesis de investigación “El estudio de métodos en el área de producción es una herramienta efectiva para obtener información de cuáles son las falencias en dicha área” proponiendo en forma sistemática soluciones para poder obtener control y calidad en la producción, al mismo tiempo que suministra al trabajador un ambiente seguro.

REYES, Carla y Gonzales, Paula. Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas Rehidratantes. Tesis (ingenieras industriales). Lima: Universidad Católica del Perú, 2012. 140 pp. Con el objetivo de reducir los tiempos de parada en la producción para realizar un cambio y la eliminación de los porcentajes de mermas. Cuya conclusión de esta mejora de procesos en la empresa fue la eliminación de tiempos perdidos, reducir el porcentaje de desperdicios y minimizar las paradas de máquina, de manera que la metodología single minute Exchange of die, se aplicó las marcaciones en los equipos para mejorar la producción de 500 ml o 750 ml, el aumento de la productividad se vio reflejado la disminución de las paradas de los equipos y se aumenta el tiempo de producción. Además, se logró bajar los porcentajes de merma, etiquetas y botellas.

ALEJANDRO Palma, Luis Gabriel. Mejoramiento de la productividad de un taller mecánico de reparación de motores de combustión utilizando herramientas de mejora continua. Tesis (Ingeniero Mecánico). Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería, 2013. La finalidad del autor de la tesis está en mejorar la productividad del taller de mecánica de la empresa con el objetivo de implementar el estudio de los tiempos para los procesos de reparación, cuyo índice general de productividad es de 6,44 USD/h a 11,81 USD/h, Sin embargo, se observó una disminución en los precios de la mano de obra por parte de empresa con la satisfacción que se atribuye a los clientes, debido a que a la disminución de tiempos innecesarios dentro del taller y a la disminución de actividades que no agregan valor y se logró un incremento del 83% en la productividad dentro de la empresa.

YUQUI, José. Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en carrocerías megabuss. Tesis (Ingeniero de administración industrial). Riobamba: Universidad Nacional De Chimborazo, 2015. 155pp. El presente autor menciona que no hay un control de tiempos en los procesos establecidos y mucho menos hay una buena distracción de la zona la cual afecta mucho la producción, a ellos mencionan que cuentan con 44 trabajadores en la empresa para la instalación de las carrocerías de los modelos Golden. Lo primero que se realizó fue el estudio de tiempos de los procesos productivo de la sección de estructuras, sección de acabados, en ello se observó los tiempos de operaciones en cada punto de la zona de producción cuyas horas de retraso eran de 3 horas por sección. Se aplicó los tiempos estándares para determinar el tiempo observado, el tiempo normal, y el tiempo estándar; siempre tomando en cuenta los tiempos suplementarios que están basados en tiempo para: Necesidades básicas o personales, descanso por razones de fatiga y tiempo por retrasos especiales. Se tomó en cuenta también la valoración del ritmo de trabajo, basado en cuatro factores: Habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

REAÑO, Raúl. Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015. 131pp. El investigador identifica las

causas que afectan la zona de producción de la organización, después de la aplicación se manifiesta los principales problemas que afectan a la productividad, el cual son el cuello de botella en el proceso de secado, las fallas en las máquinas, la inadecuada distribución de las materias, la falta de EPPS, y el desorden de la zona de los almacenes. La línea de producción, aplicando y midiendo la productividad y las técnicas del estudio de trabajo, después de analizar los indicadores, a ello se propuso implementar una máquina de secado y después analizar la gestión del mantenimiento, la implementación del mantenimiento preventivo y la filosofía japonesa 5'S. De manera que los resultados después de la aplicación, la productividad incremento al 59,95%, lo que significa que pudo producir 6 500 kg/h de una eficiencia 96.15%; y de un aumento del 74% de la productividad, mientras que la productividad por la compra de equipos nuevos mejoro en un 14% sobre la materia prima.

RODRÍGUEZ, Diana. Diseño de un plan de mejora de la productividad para línea de empaque. Informe de pasantía (Ingeniero de Producción). Sartenejas: Universidad Simón Bolívar, Coordinación de Ingeniería de Producción, 2008. 108pp. La causa principal del proyecto de tesis son las paradas de la llenadora y estuchadora de cremas endocrinas de la empresa Bayer S.A sede en Venezuela. La finalidad del estudio es aumentar la productividad de las máquinas. Por ello, se realizó el análisis de la situación actual del departamento de mantenimiento, que permitió la visualizar gráficas mediante resultados porcentuales y además se analizaron los indicadores de gestión, se utilizó un análisis de criticidad. Se aplico una revisión de mantenimiento preventivo y la verificación de los inventarios de los repuestos, el estudio del proceso de compra. Los resultados después la aplicación de la mejora de la productividad, se verifico un incremento del 13% del desempeño del área de mantenimiento, de manera que las productividades de los equipos mejoren en los próximos meses después de la aplicación.

RAMOS, Ernesto y VENTO, Guillermo. Propuesta de mejora en el área de producción de sólidos para un laboratorio farmacéutico. Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial con mención en Gestión de Operaciones). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. 92pp. La empresa fabrica y comercializa

productos de farmacéuticos, el cual el área de excedían las horas extras; el área de mantenimiento no se aplicaba el mantenimiento preventivo, de manera que esto generaba paradas en los equipos de tecnología con total de 9 días perdidos; el área de producción el cual el problema del cuello de botella a que se debía resolver por las contantes perdidas. Por eso, la investigación tiene como finalidad maximizar la productividad en el área de producción. Se analizó lo siguiente: el des-balance de cargas en el amasado, el extenso tiempo del proceso de secado y en el granulado, y limpieza de tableteadoras. Estas fueron eliminadas con el Balance de Cargas y Capacidades, la implementación del Sistema de Cribado en el proceso de secado del granulado, la adquisición de nuevos juegos de punzones y la aplicación de la herramienta Lean, SMED. Cuyos resultados permitieron la reducción del 60% en el amasado, la reducción de 27 a 10 horas en la fabricación de un granulado y todo ello permitió el aprovechamiento de las horas hombre y máquina, incrementando la productividad de la línea de fabricación de la empresa.

ULCO Arias, Claudia Andrea. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print– Trujillo- Perú. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2015. El presente proyecto de tesis propuso aumentar la productividad en el área de calzados de la empresa, de manera que la mano de obra útil mejoro con el método, el cual se aplico por parte del autor de la tesis; aplico ingeniería de métodos en el proceso de calzado para la productividad de la mano de obra, para ello la productividad basada en el incremento de las utilizadas de la empresa en base a la mano de obra se realizó un estudio de tiempo de los cuales se registró un tiempo estándar de 377.95 minutos por millar de cajas de calzado de manera que produjo 29.56 minutos por millar e incremento de 23.7% para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print.

CURILLO, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa. Tesis (Grado de Ingeniero Comercial). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 2014. 172pp. Considera que el objetivo de investigación es realizar una propuesta de mejora a la productividad en la Fabrica Artesanal de Hornos industriales Facopa

realizando el planteamiento de los problemas actuales, conceptualizando documentación teórica referente a la evaluación, medición y mejoramiento de la productividad, diagnosticando los procesos actuales y elaborando un plan de mejoramiento de la productividad en los aspectos necesarios de la empresa. Para el logro del objetivo el investigador concluye que el programa planificado seria funcional, ya que por ejemplo productividad, señalización, capacitación entre otros temas propuestos son elementos que faltan a la producción de la empresa y se tiene que tomar en cuenta ya que esto ayudaría a realizar cambios significativos y resultados beneficiosos.

FERNÁNDEZ, Brian. Reducir tiempo de entrega mejorando el tiempo de cambio de molde empresa de plásticos de Lima - Perú. Trabajo de titulación (Ingeniero industrial y comercial). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2016. 151pp. El proceso de cambio de molde es un proceso actualmente ineficiente ya que Hangers Trading S.A.C. se demoran en promedio de 3 a 4 horas de acuerdo al tamaño y al lugar en donde ubiquen el molde, es por ello que el cambio de molde es un limitante, dejan de atender órdenes de compra nacionales, además en caso que Hangers Trading desearía atender una orden de compra nacional, pero no podrían dar una fecha exacta porque es posible que no la puedan cumplir, todo ello genera una disconformidad de los clientes nacionales. También tienen una falta de orden y de planeamiento, ya que se pierde el tiempo cuando tienen que ir al almacén de herramientas para traer alguna herramienta que les falto para poder realizar el cambio de molde, el desorden también influye debido a que los operarios no tienen un ambiente de trabajo adecuado para poder hacer un rápido cambio de molde. Por ello se consideró realizar la propuesta de la compra de una grúa aérea y de mejorar el sistema de conexiones de agua implementando tomas rápidas en los moldes, este último implementado en Diverplast S.A.C. y tiene buenos resultados, reduciendo tiempos y movimiento de los operarios cuando se realiza el cambio de molde. La implementación de una grúa aérea, se contacta con una empresa que realice la gestión de instalar la grúa aérea, para ello se hace dos cotizaciones en el mercado y luego se elegirá la mejor opción, la grúa aérea deberá de tener la medida de la planta (20m x 20m) el total del servicio involucra la instalación de los rieles,

los motores de desplazamiento y el sujetador, la carga máxima es de 5 toneladas las necesarias para realizar los cambios de molde y finalmente un mando eléctrico.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Marco Teórico

1.3.1.1 Estudio del Trabajo

(KANAWATY, 1996) El estudio del trabajo analiza y ejecuta las actividades con el objetivo de simplificar los métodos de trabajo y disminuir recursos que despilfarran el ciclo de tiempo de toda la actividad de las cuales no agregan valor (p.9).

El autor (PROKOPENKO, 1989) menciona que, la técnica de estudio de métodos y medición del trabajo logran identificar factores para determinar que interviene en el aumento o disminuyen la producción de sus actividades (p.133).

(KANAWATY, 1996) Del libro de Introducción al Estudio del Trabajo, da como utilidad el estudio sistematizados de su observación y mediciones para que cuyos resultados evalúen las personas a cargo de las actividades, de las cuales obtengan todo mapeados sus factores para el desarrollo de sus procesos ya que sirve como instrumento para la dirección, y el detalle de sus actividades permite conocer la gran importancia de su herramienta de las cuales se analiza el aumento de la productividad, las mejoras de seguridad y las condiciones óptimas de trabajo, ya que es de poca inversión para su implementación (p.17).

Los autores de introducción del estudio del trabajo coinciden al mencionar que la importancia de este estudio está en aumentar de la productividad y confiabilidad de la seguridad del producto, disminuir los costos, de manera que incrementa la producción y de la calidad con el objetivo de llegar a más consumidores (Niebel & Freibalds, 2009, p.7).

Técnicas del Estudio del Trabajo

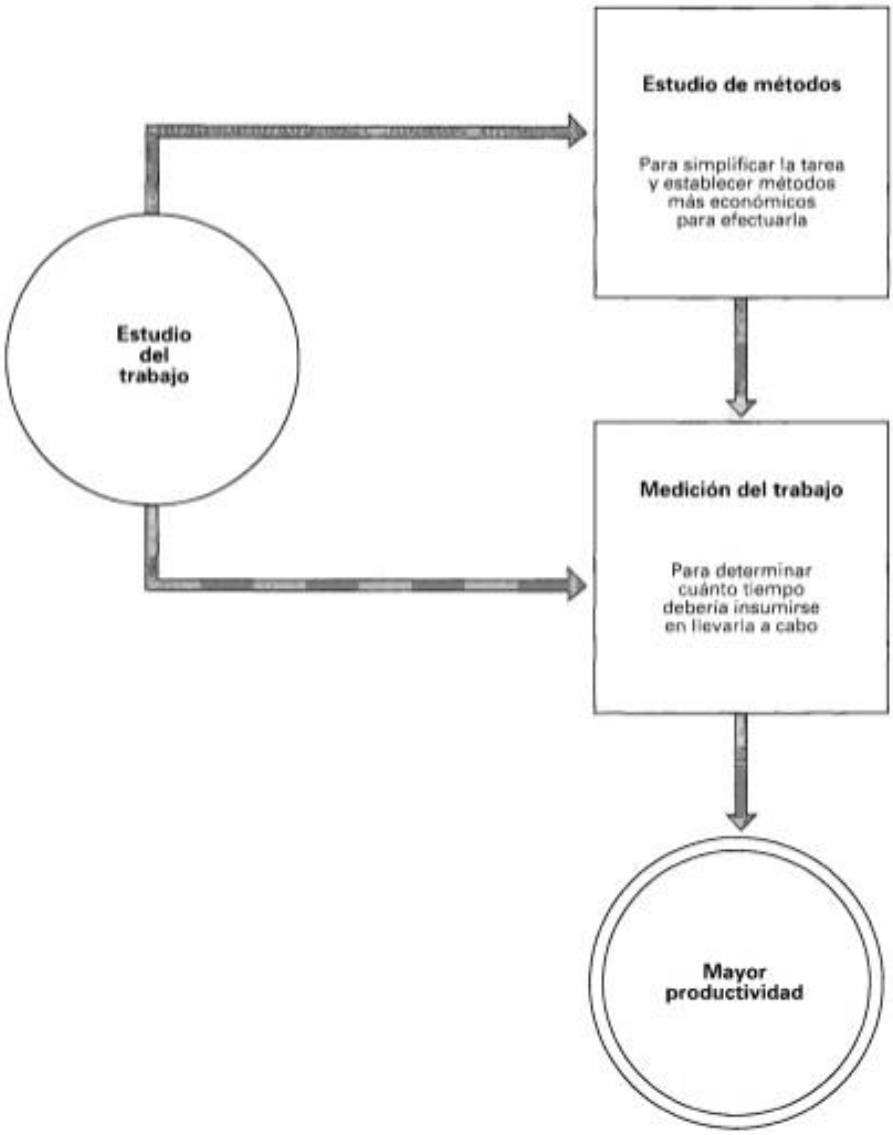
Kanawaty, señala el desarrollo del estudio del trabajo está compuesto por dos herramientas; Estudio de Métodos y la Medición del trabajo.

- Estudio de Métodos: esta herramienta aplica en reducir las actividades de trabajo que se relacionan entre sus operaciones (Kanawaty, 1996, p.19).

- Medición del Trabajo: es la técnica que determina que tiempo improductivo está afectando a todo el ciclo de producción (Kanawaty, 1996, p.19).

Relación de ambas técnicas, en la siguiente figura.

Figura: 8: Clasificación del Estudio del trabajo



Fuente: G. Kanawaty. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ed. Ginebra: OIT. 1996 (p.20)

Herramientas del Estudio del Trabajo

QUESADA, María & VILLA, William detalla en su libro Estudio del Trabajo: Notas de clase, una serie de técnicas del estudio del trabajo. (2007, p.68).

Para el Estudio de Métodos

- **Gráficos que indican la sucesión de actividades:** Diagrama Bimanual, diagrama de Operaciones, diagrama de Procesos-Flujo.
- **Gráficos con escala de tiempo:** Diagrama Hombre-Máquina, diagramas que indican movimiento, diagrama de Recorridos/Hilos.

Para la Medición del Trabajo

- Datos históricos.
- Muestreo estadístico del trabajo.
- Tiempos con cronómetros.
- Tiempos predeterminados.

Procedimiento del Estudio de Trabajo

George Kanawaty (1996, p.21), menciona 8 etapas básicas para la implementación del estudio del trabajo:

- Seleccionar: identificar el trabajo que se va a analizar.
- Registrar: en la recolección de datos acerca de los procesos o actividades de producción para su respectivo análisis.
- Examinar: Se determina el análisis de los registrado ya que el investigador pregunta si es correcto el lugar a llevar acabo la ejecución y los medios empleados.
- Establecer: Se emplea el método más eficiente cuya gestión consideren más económica.
- Evaluar: fundamentalmente se hace comparaciones de los resultados del nuevo método con los anteriores.

- Definir: Se aplica el nuevo método y los tiempos en ejecución, de manera que se comunica a los compromete de la zona de producción.
- Implantar: Consiste en aplicar el método propuesto y capacitar a los stakeholders de la labor.
- Controlar: Verificar que la implementación dada mantenga los resultados propuestos, además de realizar comparaciones con los objetivos dados.

1.3.1.1.1. Estudio de Métodos

Con el propósito de obtener mejoras en las actividades para el aumento de la productividad, según García (1998, p. 33) menciona que el estudio de métodos se aplica para buscar soluciones cuyas evaluaciones infieren métodos originales que sean adecuadas. De manera que, Quesada & Villa (2007, p. 67) menciona que al generar e implementar ideas metodológicas conlleva a cumplir con el objetivo y reducir costos.

Mientras que Pokopenko (1989, p. 134) indica que las herramientas como diagramas y gráficos; definen e implantan métodos que conlleva al objetivo y aminorar costos.

Zandin (2005, p.4.5.) menciona que el estudio de métodos es la técnica que se somete a la actividad de un análisis integro con el objetivo de suprimir cualquier elemento, u operación irrelevante; dado que consiste en mejorar el método y la rapidez que se evalúan las operaciones más relevantes. Sin embargo, lo que se quiere mencionar es que las operaciones no se deben de limitar de manera que tiene que comprender los procesos completos que intervienen en el sistema de trabajo con gran número de personas.

Objetivo

Roberto García (1998, p.35) el estudio de método presenta diversos objetivos: mejorar procesos, procedimientos, disposiciones, diseño del lugar de trabajo; reducir la carga laboral, el uso de recursos; incrementar la seguridad; entro otros lo

que menciona Roberto es que entre los objetivos mencionados se desempeñan mejorar las actividades al igual que Quesada & Villa (2007, p. 67) el objetivo es facilitar las actividades y definir los métodos más posibles para su implementación.

Pokopenko (1989, p. 134) menciona que este método es para optimizar procedimientos; para aminorar el esfuerzo y agotamiento de los colaboradores, el ocupar de los principales recursos de (mano de obra, material y maquinaria), e innovar situaciones de actividades eficientes.

Importancia

El estudio de métodos es el objetivo que ejecuta los mencionado anteriormente. Además, en un estudio de métodos las entidades no se percatarían del despilfarro que causaría al no analizarlas y generarían consecuencias atroces que se percibieran al instante. (García, 1998, p.33)

Procedimiento

El autor García (1998, p.36-39) menciona sus 6 principios básicos en su libro.

- Seleccionar el trabajo que debe mejorarse: mejorar la actividad de trabajo en la intervención del hombre, parte económica y en la generación de cuellos de botella.
- Registrar los detalles del trabajo: Se debe redactar y registrar en forma clara y concisa todos los hechos y detalles del trabajo, con la ayuda de diagramas de operaciones, procesos, de flujo, etc.
- Analizar los detalles del trabajo: Para ello se utilizan una serie de preguntas que deben hacerse para cada detalle con el objetivo de justificar su existencia. Algunas de estas preguntas son: ¿Por qué se realiza de este modo? ¿Para qué sirve? ¿Dónde debería realizarse? ¿Cuándo debería hacerse? ¿Quién debería ejecutarlo?, etc.

- Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo: De acuerdo a las respuestas obtenidas del punto anterior, se debe evaluar si se debe eliminar, cambiar y reorganizar o simplificar actividades de trabajo.
- Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo: Después de hacer una revisión final del método que se quiere emplear, se debe evaluar la practicidad del mismo método, para que luego se proceda a informar y capacitar a los colaboradores de la organización.
- Aplicar el nuevo método de trabajo que se va a aplicar.

Indicador

Índice de Actividades que Agregan Valor
El indicador que evaluará las cantidades que agregan valor sobre la toda la actividad registrada en el diagrama de procesos (operación, inspección, espera, demora, almacenaje).

1.3.1.1.2. Medición del Trabajo

García (1998, p.177) determina la medición de trabajo como procedimiento de investigación cuyas actividades y el tiempo que se toma para aplicar sus técnicas en el estudio.

Sin embargo, Pokopenko (1989, p. 138) valora la técnica que compara la eficiencia y los distintos métodos, balancea el trabajo de los integrantes de una secuencia de actividades, implanta la cantidad de máquinas a usar y la eficiencia del trabajador, entre otros, de manera que toda la información es apropiada para el diseño, planificación, organización y control de los procesos.

Objetivo

Quesada y William Villa (2007, p. 68) refiere que la Medición del Trabajo determinar el tiempo estándar con el objetivo que el indicador de rendimiento establecido sea productivo, mientras que, para García (1998, p.178) la eficiencia del trabajo y el

tiempo estándar es incrementar cuyo objetivo de los cuales ayude a mejorar otras áreas como el de planeación de producción, etc.

Importancia

Este estudio permite que los supervisores puedan informarse si sus colaboradores son eficientes y si están trabajando a un tiempo establecido. Ya que el área de planeamiento se organiza para otras programaciones de producción. (García, 1998, p.178).

Tipos de Medición del Trabajo

Según Meyers (2000, p. 37)

- Sistemas de Estándares de tiempo predeterminados: Se aplica para desarrollar nuevos productos, se utiliza la técnica PTSS. Cuya información es 100% confiable por lo que él investigador debe proyectar lo que necesita en herramientas, equipos y método de trabajo.
- Estudio de tiempos con cronómetro: Proceso para determinar el tiempo que requiere un colaborador capacitado a un ritmo normal de sus actividades.
- Muestreo del Trabajo: Se desarrolla a través de la observación a los trabajadores durante la jornada laboral con la finalidad de obtener una opinión de lo que se está realizando.
- Datos Estándares: Es un método sencillo ya que se evalúa por los datos históricos que contiene la organización sobre sus actividades.
- Estándares de tiempo de opinión experta y de datos históricos: Son aquellas estimaciones dadas por un colaborador de mucha experiencia del tiempo requerido para realizar una tarea, como por ejemplo un supervisor.

Estudio de Tiempos

Kanawaty (1996, p.273) refiere que cuya técnica se registra el tiempo del ciclo y ritmos trabajo en toda la producción, ya que trabaja bajo estándares establecidos, con la finalidad de determinar el tiempo indispensable para dicha actividad.

Meyers (2000, p.134) menciona que el tiempo estándar es común hallar en las actividades de la empresa, pero es perjudicial que los colaboradores en el ciclo de producción adoptan posturas negativas que afectan la toma de tiempos.

Los autores de libros de estudio del trabajo u otros relacionado al tema concuerdan que el instrumento básico para el estudio del trabajo es; el cronometro, la tabla de observaciones y el formato de estudio de tiempos para su respectivo análisis.

Por consiguiente, Kanawaty (1996, p.301) menciona dos procedimientos para la toma de tiempos con el instrumento (cronómetro) los cuales son:

- cronometraje acumulativo: trabaja de manera interrumpida en el proceso de estudio de la actividad, de manera que su uso se aplica cuando está en movimiento el primer elemento que inicia la actividad y se para cuando finaliza la actividad en la toma de tiempos.

- cronometraje con vuelta a cero: el tiempo se toman directamente, de manera que al concluir cada elemento se hace volver a cero y nuevamente se ponen en movimiento con el siguiente componente.

Procedimiento

Kanawaty (1996, p.293) plantea procedimientos para el estudio

- Obtener y registrar la información valiosa de toda la actividad, de los operarios y de las circunstancias que predomina con la aplicación del estudio de la actividad.
- Registra un detallado de los métodos desfragmentados de la operación en elementos.
- Examinar ese análisis para su verificación para utilizar mejores procedimientos, movimientos y definir el tamaño de la muestra.

- Medir el tiempo con las herramientas específicas, por ejemplo: cronometro, etc. e inspeccionar al operario de acuerdo al tiempo establecido en cada operación.
- Establecer progresivamente el ritmo de velocidad de trabajo efectivo de la actividad en el operario, con estrecha relación de lo que debe de hacer el analista.
- Transformar los tiempos analizados en tiempos básicos.

Kanawaty (1996, p.297) menciona a sus 8 tipos de elementos:

- Repetitivos: Reaparecen en cada ciclo de trabajo estudiado.
- Casuales: No reaparecen en cada ciclo de trabajo sino en intervalos
- Constantes: Aquellos que tiene el tiempo básico de ejecución siempre igual
- Variables: Aquellos que el tiempo básico cambia según ciertas características del producto, equipo, proceso, dimensión, etc.
- Manuales: Los realiza el colaborador
- Mecánicos: Realizados automáticamente por la máquina.
- Dominantes: Aquellos que duran más tiempo que cualquier otro elemento
- Extraños: Aquello que no resultan parte de la operación.

Según se detalla en la fórmula

$$Basico = T.Obervado \times Factor\ de\ Valoracion$$

- Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
- Determinar el tiempo tipo propio de la operación.

Indicador

Tiempo Estándar

Zandin (2005, p.5.4) menciona que el tiempo que realiza un colaborador que está dentro del promedio de su tiempo donde ejecuta sus actividades en un ritmo normal. Lo cual le permite realizar sus necesidades (fisiológicas, cansancio, demoras, etc.) dentro de sus actividades.

1.3.1.2. Productividad

García (1998) define que la productividad es nivel de rendimiento que se aplica en los recursos para obtener los objetivos establecido (p.10)

Lopez (2013, p. 25) indica que la productividad es una medida del ciclo de la activad de producción, cuyas divisiones va entre la producción y el tiempo, mediante personas y maquinas, con el objetivo de concretar la actividad a un bajo costo y tenga rentabilidad. Se estima que la eficiencia está en el entorno de la productividad.

Pero, para Zandin (2005, p. 2.3) la definición de productividad menciona que no necesariamente ser eficaz en la producción significa ser productivo ya que el hecho de producir es natural cuando el cliente lo solicita a un precio aceptable en el mercado, por lo que el vínculo entre la cantidad producida e insumos que se utiliza son afectadas por necesidades del cliente. De manera que, el autor menciona que lo correcto y útil es que en todas las organizaciones elijan una medida que se tome encuentra el grado de rendimiento, metodologías etc. que conlleven al objetivo de la empresa.

El autor del libro de Gestión de la Productividad (Prokopenko, 1989, p.4) sostiene que la definición de productividad esta aplicada a lo eficiente y eficazmente el capital, materiales, energía, tiempo, y demás recursos de involucran la actividad de las cuales Organización Internacional de Trabajo mantienen la misma definición.

Por lo tanto, Gutiérrez y De la Vara (2012, p.7) atribuye que la optimización de los recursos está en el resultado de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia los cuales se eliminan las pérdidas de los mismos y la utilización de recursos para lograr el objetivo planeados.

El autor mantiene la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempor Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

Por lo tanto, Prokopenko (1989, p. 5) menciona que en la actualidad la productividad se observa en la calidad de los insumos, productos y procesos ya que los participantes de dicha actividad como los trabajadores y toda la gestión aplica en la empresa trabaje en óptimas condiciones para atribuir la calidad de vida en el trabajo a ellos se relación toda la producción tanto económica como la laborar interna que existe en la organización.

Importancia

Niebel & Freibalds (2009, p.1) para aumentar los beneficios de la empresa según, la mejor forma que la empresa aumente su rendimiento es incrementando su productividad, a ello se inclina a que en cada tiempo de producción tiene que haber un incremento en las actividades de los productos fabricados.

Factores de productividad

Prokopenko (1989, p. 9) aumentar los indicadores de productividad es indispensable utilizar factores que se relacionan (puesto de trabajo, recursos, medio ambiente) para el mejoramiento de los índices de la actividad, las cuales menciona dos tipos:

Factores Internos

Esta clasificación, para Pokopenko (1989, p.11) las organizaciones establecen prioridades de los factores que quieren influir o requiera intervención económica y la empresa las predomina a las que son o no fáciles de identifica y cambiar dentro de los factores, esta se clasifica en:

- Factores duros: son los que no fácilmente se modifican. Por ejemplo: el producto, la planta y equipo, la tecnología, materiales y energía.

- Factores blandos: son los que fácilmente se modifican. Por ejemplo: las personas, organización y sistemas, métodos de trabajo, estilos de dirección.

Factores Externos

En este factor, Pokopenko (1989, p.10) menciona que son que son políticas institucionales, social y financieros, etc los cuales como empresa de acuerdo a la organización según el tamaño de su infraestructura puede que les afecte y no puedan controlar los factores que se mencionaran según la calificación se clasifican en:

- Ajustes Estructurales: cuya primordial estructural dentro de la organización son: Económicos, demográficos y sociales.

- Recursos Naturales: cuya primordial de recursos de la organización son: Mano de obra, tierra, energía y materias primas.

- Administración e infraestructura: origen de cuyas leyes o partes institucionales afectan la productividad, los cuales son: Mecanismos institucionales, políticas y estrategias, infraestructura y empresas públicas.

Tipos de productividad

- Productividad Parcial: cuya resultante está en el producto total y le insumo parcial, cual indicador es determínate el rendimiento de los factores mencionados como por ejemplo puede ser: mano de obra, capital, materiales, entre otros.

- Productividad de Factor Total: cuya cantidad obtenida y de toda la suma de los factores de los insumos de mano de obra y capital.

- Productividad Total: indicador de productividad entre el producto total y el total de insumos.

1.3.1.2.1. Eficiencia

Según R. García (2005, p.19) la “eficiencia es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente” según la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{Capacidad\ Usada}{Capacidad\ Disponible}\ x\ 100\ \%$$

1.3.1.2.2. Eficacia

Según R. García (2005, p.19) la “eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos” según la siguiente fórmula:

$$\text{Eficacia} = \frac{Producción\ Real}{Producción\ Programado} x\ 100\%$$

1.3.2. Marco Conceptual

Colaborador calificado promedio: Operario que cuenta con un ritmo de trabajo promedio, debe ser eficiente y comprometido con su trabajo; además no debe ser ni nuevo ni muy antiguo en la empresa.

Tubos Metálicos: Se refiere al producto en proceso. Puede ser tubo cuadrado o redondo para cualquier proceso, doblado, cortado, soldado, para llegar a la trasformación del producto terminado (racks para dispositivos tecnológicos).

Ritmo normal: Ritmo de trabajo del operario calificado promedio.

Stakeholder: Interesados en el proyecto de tesis, como los operarios, colaboradores, supervisor, y proveedores, Asistentes, etc.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema General

¿De qué manera la Aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la productividad** de la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017?.

1.4.2. Problemas Específicos

- ¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficiencia** de la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017?.
- ¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficacia** de la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017?.

1.5. Justificación del Estudio

1.5.1. Económica

Mediante la aplicación de estudio de métodos se mapeará el procediendo actual y aplicara mejoras que sirva para alcanzar el objetivo de la organización y aminorar los costos por métodos repetitivos e improductivos que generan retrasos en las actividades. La implantación de estudio de tiempos establecerá el tiempo de ciclo de todas las operaciones individualmente en los procesos de fabricación de los racks para dispositivos tecnológicos haciendo un balance de línea para determinar las cargas de trabajo, eliminar los cuellos de botella, así como determinar y mejorar los flujos de procesos que afectan a la producción.

1.5.2. Técnica

Los estudios de tiempos se resolverán a través del balanceo de línea que determinan los resultados de mejoras en las estaciones de trabajo cuyos procesos como recursos se mejorarán en la tasa de producción. El estudio de métodos a través de diagramación de los procesos de las cuales optimizara

metodológicamente el trabajo lo cual conlleva a implantar eficientemente las actividades de los procesos entrega de los rack y áreas a condición de las cuales se mejora la cadena productiva del producto terminado hacia la entrega o la recepción de almacén.

1.5.3. Social

El estudio que con lleva a aumentar la productividad para la mejorar de métodos que se aplique en diversas actividades, ya que en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos los trabajadores no se sentirán bajo presión; a lo cual eso conlleva a la baja productividad en sus actividades. Sin embargo, el estudio de métodos aumentara la seguridad pertinente en los procesos y en las condiciones de trabajo como son (reducción de tiempos, disminución de la fatiga, etc.) de manera que los operarios se pueden desempeñar bien su zona de producción.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la productividad** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- La aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficiencia** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.

- La aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficacia** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.

1.7. Objetivo

1.7.1. Objetivo General

Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la productividad** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficiencia** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.

- Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficacia** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.

II. Método

2.1. Diseño de investigación

Se trata de una investigación aplicada del Estudio del Trabajo en una fábrica de racks de soporte metálicos.

Existen varios tipos de diseños de investigación que ayudaran a obtener información y concretarla. Según el desarrollo de la tesis, estos son los siguientes:

Experimental: según Rodríguez (2005, p.25) el manejar de la información de una o varios experimentos no demostradas, de manera que al ser controlada se describe y se plantea la situación cual fuese el objetivo del estudio. Mientras que, Cortés & Iglesias (2004, p. 28) cuya finalidad de la investigación es de observar, identificar y analizar la situación cuyos resultados del cambio de variable que se logra determinar las posibles con el fin de observar, identificar y analizar los resultados obtenidos y sus posibles causas.

Cuasi Experimental: Bernal (2010, p.146) Debido a que se tendrá poco control sobre las variables y los sujetos participes del estudio se asignará aleatoriamente a los grupos.

G1 O_1 X O_2

Donde:

G1 = Grupos de trabajo

O_1 = Datos de la producción antes de la aplicación del estudio del trabajo

X = Aplicación del estudio del trabajo

O_2 = Datos de la producción después de la aplicación del estudio del trabajo

Descriptiva: Porque su objetivo es determinar las características, propiedades, objetos, procesos o cualquier otro fenómeno parte de la investigación; es decir, sólo se levanta y se mide la información de las variables en estudio mas no se señala la relación entre ambas (Hernández, 45)

Adicionalmente, el diseño de la investigación por su alcance temporal es longitudinal, ya que los datos a obtener de la población van a ser registrados en distintas ocasiones con el objetivo de analizar a través del tiempo las modificaciones y la relación entre las variables seleccionadas (Cortés & Iglesias, 2004, p.27), es decir, se registrará en dos periodos de tiempo.

Explicativa: Fernández, Baptista, (2014, p.92) se desea encontrar y analizar el porqué de las situaciones, fenómenos, hechos, entre otros; además se fundamenta en la prueba de hipótesis y las conclusiones se basan en la formulación o contraste de los principios científicos. La investigación es explicativa porque utilizaremos las herramientas estudio del trabajo para eliminar en su totalidad las causas que están afectando la productividad de la empresa.

Cuantitativa: Referido por Hernández, Fernández y Baptista (2014) como un estudio que empieza por la concepción de una idea, la cual debe ir siendo parametrizada, tener objetivos y preguntas de investigación; de estas últimas se establecerán variables e hipótesis, que serán medidas y analizadas en una situación determinada con la ayuda de herramientas estadísticas para obtener conclusiones de las hipótesis planteadas (p. 4). La investigación es cuantitativa porque utilizaremos instrumentos de recolección de datos para la productividad (ficha de producción, registros de toma tiempos) con la finalidad de generar estadísticas que nos permitan probar la hipótesis planteada, esto hace referencia a lo planteado por Hernández, Fernández y Baptista (2014).

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Definición Conceptual

Estudio del Trabajo (Variable Independiente):

El estudio del trabajo consiste en realizar un análisis detallado del cómo se están ejecutando las operaciones y actividades con la finalidad de eliminar o disminuir el trabajo que no agrega valor, así como el despilfarro de recursos, y establecer el

tiempo de ciclo de cada actividad; además de reducir o reformar la metodología de trabajo. (Kanawaty, 1996, p.9)

Productividad (Variable Dependiente):

La productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente (Gutiérrez, 2010, p.7)

2.2.2. Definición Operacional

Estudio del Trabajo (Variable Independiente):

Herramienta para el análisis detallado de la ejecución de los procesos cuya finalidad es mejorar la productividad a través del estudio de métodos y la medición del trabajo.

Productividad (Variable Dependiente):

La productividad se obtiene de la multiplicación de sus componentes como la eficiencia y eficacia para su respectiva medición de los cambios obtenidos en la organización, el cual es el indicador que demostrara el incremento o disminución de a los recursos y objetivos trazados por parte de empresa.

Del mismo modo, Gutiérrez y De la Vara mencionan que el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia es la productividad, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas en el área de producción y como uso de los recursos para lograr los objetivos de la empresa, respectivamente (2012, p.7). Así mismo, la define en la siguiente fórmula: productividad es igual a la eficiencia por eficacia.

Fórmula 1: Productividad

$$Productividad = eficiencia \times eficacia$$

Fuente: Control Estadístico de la calidad y Seis Sigma

2.2.3. Dimensiones

Estudio del Trabajo

Estudio de Métodos: Se realizará un levantamiento de información y mejoramiento de procesos a través del Diagrama de Análisis del Proceso. El cual ha sido determinado por como medida de control de las actividades dentro la zona de producción de la empresa:

Fórmula 2: Índice de Actividades que Agreguen valor

$$\text{índice de Actividades } AV = \frac{TA - ANV}{TA} x\ 100\%$$

Fuente: Elaboración Propia.

Entendiendo Actividades “AV” como actividades que agregan valor, además que son obtenidas del Diagrama de Análisis de Procesos. De las cuales se usarán la simbología de; operación, inspección, espera, almacenamiento, traslado, operación combinada.

Medición del Trabajo: Para efectos del proyecto, está determinado por el Estudio de Tiempos, con cronometraje vuelta a cero. Siendo su indicador, definido por Meyers (2000, p.184):

Fórmula 3: Tiempo Estándar

$$Tiempo\ Estándar = Tiempo\ Normal\ (1 + S)$$

Fuente: Estudio de Tiempos y movimientos para la manufactura ágil

Entendiéndose al Tiempo Normal como la multiplicación; s, suplementos.

Productividad

Eficiencia: En el proyecto de investigación, está definido por la división entre las horas del recurso humano útiles y las horas hombre totales, es decir son las horas usas de los hombres en la actividad. Gutiérrez y De la Vara (2012, p.7) describe el siguiente indicador:

Fórmula 4: Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{HHUtil}{HH\ Total} x\ 100\%$$

Fuente: Control Estadístico de la calidad y seis sigmas

Eficacia: En la investigación, se entiende por la razón entre la cantidad de producción real, sobre la cantidad de producción planificada, como por ejemplo mediciones de los racks para dispositivos tecnológicos. García (1998, p.19) indica la siguiente métrica:

Formula 5: Eficacia

$$Eficacia = \frac{Racks\ Producidos}{Racks\ Planificados} x\ 100\%$$

Fuente: Estudio del trabajo.

Tabla 1: Matriz de Operacionalización de las Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable Independiente **(Estudio Del Trabajo)**	El estudio del trabajo analiza y ejecuta las actividades con el objetivo de simplificar los métodos de trabajo y disminuir recursos que despilfarran el ciclo de tiempo de toda la actividad de las cuales no agregan valor así como el despilfarro de recursos, además establecer el tiempo de ciclo de cada actividad; el cual reduce y mejora la metodología de trabajo (Kanawaty, 1996, p.9).	La ejecución de las técnicas de estudio de métodos y medición del trabajo es mejorar e identificar los factores para determinar que interviene en el aumento o disminuyen la producción de sus actividades.	**Estudio de Métodos**	Índices de actividades que agregan valor	Razón
				Índice de Actividades AV = $\frac{TA - ANV}{TA} \times 100\%$	
				Actividades AV: Actividades que agregan valor del DAP	
				ANV: Actividades que No agregan Valor del DAP	
				Total de Actividades: Total de actividades del DAP	
			Medición del Trabajo	Tiempos Estándar	
				$Tiempo\ Estándar = Tiempo\ Normal\ (1 + S)$	
				Tiempo Normal: tiempo observado x factor de valoración	
				S: Suma total de los suplementos considerados	
Variable Dependiente **(Productividad)**	La Productividad atribuye a la optimización de los recursos está en el resultado de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia los cuales se eliminan las pérdidas de los mismos y la utilización de recursos para lograr el objetivo planeados (Gutiérrez, 2010, p.7).	La productividad se obtiene de la multiplicación de sus componentes como la eficiencia y eficacia para su respectiva medición de los cambios obtenidos en la organización, el cual es el indicador que demostrara el incremento o disminución de a los recursos y objetivos trazados por parte de empresa.	**Eficiencia**	Eficiencia	Razón
				$Eficiencia = \frac{HH\ Util}{HH\ Total} \times 100\%$	
				HH Útil: Hora Hombres Utilizadas en el proceso	
				HH Total: Horas hombre total registradas	
			Eficacia	Eficacia	
				Eficacia= $\frac{\text{Racks Producidos}}{\text{Racks planificados}} \times 100\%$	
				Racks Producidos: Unidades producidas por cada racks	
				Racks Planificado: Unidades planificadas por racks	

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población y muestra

2.3.1 Unidad de Estudio

La línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos.

2.3.2 Población

Según Hernández (2014, p. 174) la población es todo aquello que concuerdan con las especificaciones entabladas, de manera que deben tener en su contenido, lugar y tiempo, del elemento a analizar.

Esta investigación tiene como población el proceso de producción de racks (soporte metálico para dispositivos tecnológicos) que serán medidos durante 22 días.

2.3.3. Muestra

Para Valderrama (2013, p. 134) es un grupo pequeño incorporado dentro de un todo. la muestra donde se desarrollará el proyecto será medida y observada donde se extraerá información. En la presente investigación, la muestra es la cantidad de racks producidas en un periodo de 22 días (antes y Después).

2.3.4. Muestreo

Cardona (2002, p.123) menciona que la muestra al igual a la población, no debe existir un muestreo; sin embargo. Por lo tanto, este estudio no presentará ningún tipo de muestreo.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1. Técnica

observación

Según Hernández (2013, p. 13) la observación es un enfoque donde se basa en el registro sistemático, valido y confiable. La observación será la técnica para registrar los tiempos de cada actividad de trabajo que se registraran para determinar los tiempos.

2.4.2. Instrumentos

Ficha de Observación

Las cuales se usarán en la aplicación de estudio del trabajo se hará mediante un formato de diagrama de Analís de procesos y un formato de estudio de tiempos en el cual registraremos todos los tiempos para determinar el tiempo estándar y eliminar los tiempos muertos, el cual se determinar los índices en relación de eficacia y eficacia.

- La ficha de registros de Toma de Tiempos.
- La ficha de registro del Diagrama de Actividades del Proceso.
- Formato de eficiencia y eficacia.

Cronómetro

La herramienta indispensable para el fin del proyecto será el cronómetro; para medir los tiempos de las actividades en el área de producción para definir el tiempo estándar.

2.4.3. Validez y confiabilidad

La validación se refiere a la manipulación de la variable mediante el instrumento que, de utilizar, para la presente tesis se constituye de las variables del proyecto; independiente y dependiente. Los instrumentos estarán siendo evaluadas por 3 jueces quienes confirmarán la validez del contenido. Para validar la confiablidad se desarrollará una prueba piloto en periodo de un mes en el proceso de la zona de producción.

2.5. Métodos de análisis de datos

La implementación del proyecto del Estudio del Trabajo utilizará el análisis estadístico descriptivo el cual se obtendrá mediante las variables. Al utilizar esta herramienta cuyos comportamientos se observarán en tablas estadísticos, gráficos, entre otros. La segunda herramienta será el análisis estadístico inferencial para contrastar las pruebas de la hipótesis planteada. La herramienta de software informático a usar será el SPSS se manejará una prueba de normalidad.

Primeramente, se establecerá la normalidad con este resultado que efectuará la prueba T-Student o Wilcoxon a fin de probar la hipótesis.

2.6. Aspectos éticos

EL presente proyecto está sujeto a las citas normadas por la ISO 690, de manera que las consultas están protegidas bajo todas las fuentes de la propiedad intelectual de los autores citados en la presente investigación, Así mismo, los datos proporcionados por parte de la empresa son veraces para la investigación deseada, de manera que el investigador está comprometido en respetar los códigos éticos por parte de la empresa. Cabe mencionar que el presente estudio ha sido aprobado por las autoridades de la organización.

2.7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

2.7.1. Diagnóstico de la Situación Actual

Nace para el mercado con la determinación de cambiar los principales conceptos vigentes, a través de la búsqueda constante de mejoramiento tecnológico de sus productos, desarrollándose en patrimonio industrial y humano.

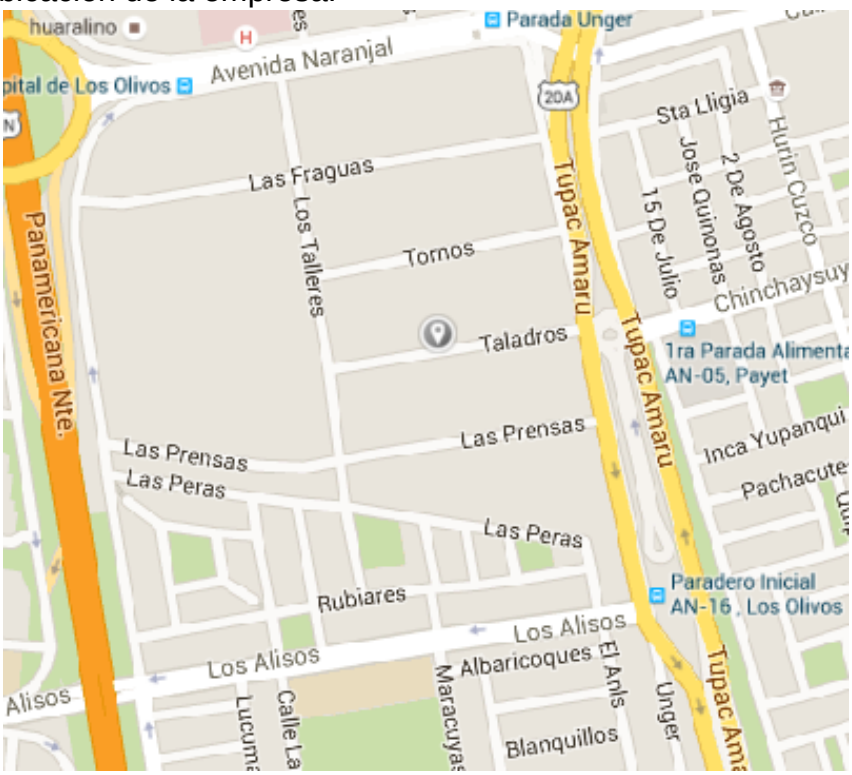
HISTORIA

Empresa fundada el 15 de febrero del 2017, inició sus operaciones el 15 del mismo mes con una demanda de 100 productos en el rubro de diseño y fabricación de racks para dispositivos tecnológicos, como también realizaba trabajos a terceros en servicios de Doblado, cortado u a otras empresas que desean de nuestros servicios focalizando nuestros productos en el beneficio y satisfacción de nuestro cliente, como también proveyendo a otras empresas por falta de producción y otros motivos.

Rack Fácil EIRL cuenta con trabajadores de experiencia en el campo de metal metálica de tal manera que enfocamos todos nuestros esfuerzos en satisfacer plenamente sus necesidades y requerimientos para así lograr dar fe de la calidad de nuestros productos y servicio.

UBICACIÓN

Figura 9: Ubicación de la empresa.



Jr. Taladros N.º 789

Fuente: elaboración propia

El corazón del negocio donde presentamos un producto que va a satisfacer necesidades de los clientes que suelen utilizar el celular o Tablet en la cama. El producto móvil Tablet es práctico y adaptable a todo tipo de mueble donde se pueda ajustar a la necesidad del cliente.

Los puntos de venta serán casa hogar, casa linda, plaza hogar, metro, plaza vea, mega muebles, entre otro. Los productos serán entregados a centros comerciales y tiendas de tecnología. siendo un producto de consumo masivo los clientes son todas personas que poseen un celular o Tablet.

Figura 10: Establecimiento de la zona de producción

Fuente: elaboración propia

MISIÓN

Nuestra misión principal es invertir en patrimonio industrial y dar prioridad a la relación humana con los proveedores y clientes, para ofrecerles la mejor atención y calidad de los productos con total garantía hacia nuestros clientes.

VISIÓN

Convertirnos en una empresa líder en el mercado de los racks, marcando la diferencia tanto en precio como en calidad y estar por encima de nuestra competencia. Consolidando la relación con nuestros principales clientes y proveedores, asimismo mantener la creciente participación comercial en todo Lima y el Perú, estando siempre en la búsqueda de nuevos aliados comerciales por todo el Perú y el extranjero.

OBJETIVO

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, ofreciendo los más altos estándares de calidad en nuestros productos y servicios con una mezcla homogénea de experiencia y profesionalismo, teniendo como prioridad la excelencia en la capacidad de respuesta, el cálculo preciso, diseño y desarrollo de los sistemas de almacenamiento para su pronta entrega dentro del tiempo establecido.

VALORES

Rack Fácil mantiene como política la responsabilidad; cumplir en tiempo con lo solicitado por el cliente, Amabilidad; en el trato brindado a todos nuestros acreedores y proveedores, Calidad; en el diseño y fabricación de todos nuestros sistemas de almacenamiento, esfuerzo; por lograr mantener nuestros precios altamente competitivos, seguridad; en el armado de todas nuestras estructuras, atención; a cada uno de nuestros clientes, y lo mejor de todos como desarrollo que preserve a la organización es la calidad.

Estudio de métodos

Se realizó un análisis acerca de los procesos creando un DAP del antes de la aplicación de la herramienta el cual registramos los procesos realizados en la línea de fabricación de soportes para dispositivos tecnológico; lo cual nos servirá para identificar procesos repetitivos e innecesarios que no generen valor.

Tabla 2: Resumen de DAP

Cantidad De Procesos		
Activadades		Proceso Actual
Operación		16
Transporte		13
Inspeccion		4
Demora		1
Almacenamiento		2
	Total	36

Fuente: elaboración propia

En la tabla 2: muestra un resumen del DAP (diagrama de análisis de proceso) con una cantidad total de 36 procesos, de los cuales se observa el transporte y operación con mayor cantidad de actividades.

Estudio de Tiempos

Lo primero que se realizo fue establecer los tiempos para poder conocer el tiempo estándar por ciclo durante la toma de tiempos del mes; 22 días antes y 22 días después (la empresa produce de lunes a viernes), el registro de la toma de tiempos se encuentra en el anexo (7 -26).

De los datos recopilados para el tiempo estándar de los 22 días (antes) se añadió la valoración, suplementos que se ajustaban a la realidad de la fabricación de soporte para dispositivos tecnológicos, son los siguiente.

Tabla 3: Porcentajes de valoración y suplementos a usar

Valoracion	95%	regular
Suplementos	Nece. Personales	5%
	Fatiga	4%
	Variables	5%

Fuente: elaboración propia

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4: Tiempo estándar Antes

ANTES	Tiempo de Ciclo	
Dia 1	10334.70078	segundos
Dia 2	10342.5417	segundos
Dia 3	10360.27041	segundos
Dia 4	10365.34427	segundos
Dia 5	10355.17219	segundos
Dia 6	10358.00153	segundos
Dia 7	10348.34387	segundos
Dia 8	10352.17228	segundos
Dia 9	10339.24397	segundos
Dia 10	10350.06855	segundos
Dia 11	10362.26855	segundos
Dia 12	10336.29279	segundos
Dia 13	10350.24183	segundos
Dia 14	10355.10992	segundos
Dia 15	10365.65292	segundos
Dia 16	10348.54152	segundos
Dia 17	10332.65391	segundos
Dia 18	10349.93859	segundos
Dia 19	10346.6571	segundos
Dia 20	10367.85683	segundos
Dia 21	10324.19568	segundos
Dia 22	10363.81182	segundos
Promedio	10350.41277	segundos
	172.5068795	minuto
	2.875114659	hora
	2 horas con 52.2 minutos	

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4: Observamos el promedio de tiempo tomado (antes), posteriormente utilizando el formato mostrado en el Anexo (3), el cual promedia 2 horas y 52.2 minutos el tiempo ciclo para la fabricación de racks.

A ello se evaluó un balance de línea; el cual se determinó la cantidad de operarios reales que trabajan en la planta.

Balance De línea

Se realizo el balance de línea identificando por actividad por operador; sacando el tiempo estándar de cada operación que realiza en sus actividades. Para sacar el balance de línea de fabricación de soporte para dispositivo tecnológicos tuvimos que sacar los tiempos de operación de cada trabajador. Este dato lo proporciona la tabla de tiempo estándar. Solo se requirió de primer día de muestra; ya que esto significa que así se toma los demás tiempos será iguales por que ya se estaría identificando la cantidad de operarios que se requiere para mejorar la productividad y otros que se vea después de los cálculos balanceados.

Tabla 5: Balance de línea Antes

Cant. Opera = ((T. Producción) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

T.Produc	40	Racks Planificados	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Producción		
Cant. Oper	3.88	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Día
35.23

N°	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	N°Opera No Reales	Und Totales
1	Medido y Corte	201.43	3.36	0.34	0.0	1.13
2	Doblado	413.98	6.90	0.69	1.0	4.77
3	Corte y taladreado	251.12	4.19	0.42	0.0	1.76
4	Soldadura	395.68	6.59	0.66	1.0	4.36
5	**Lipieza y Pintado**	**715.37**	**11.92**	**1.20**	**1.0**	**14.25**
6	Empaquetado	346.69	5.78	0.58	1.0	3.35
		Total	38.74			

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de producción
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de producción
Sum.Min/Unid= Suma Minutos/Unidad

HH.Útil= Horas hombre útil
HH.Total= Horas hombre total

Fuente: elaboración propia

Según la tabla 5: Observamos el cuello de botella en 11.92 minutos por unidad con una producción de 35.23 piezas por día si mantiene el método el cual sigue laborando actualmente la organización.

Actualmente hay un trabajador por cada actividad. A ello se puede analizar que estas dos estaciones de trabajo ya mencionadas lo debería realizar una sola persona. Porque todo ello influye en el retraso de las demás actividades generando cuellos de botella en cada actividad. Aunque el cuello de botella sea la actividad "Nº5" (Limpieza y pintado) con 11.92 minutos por unidad.

Tabla 6: Calculo de Horas Hombre

Piez.Día = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

HH.Útil=((Mini/Unidad) * Piezas Por Día)) / 60

RacksProduc= Piezas Por Día

DÍA Nº 1					
HH.Útil	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
1.97	42	54%	35.23	40	88%
4.05					
2.46					
3.87					
7.00					
3.39					
22.74	horas				

MaxValor. Min / Unidad = Máximo valo de Minutos / Unidad

Fuente: elaboración propia

Mediante las actividades que realiza el operador se verifico que en la línea de fabricación de racks del primer día hay una cantidad de 22.74 horas trabajadas por los 6 operadores y una fabricación de 35.23 racks al día.

Tabla de eficiencia y eficacia (Antes)

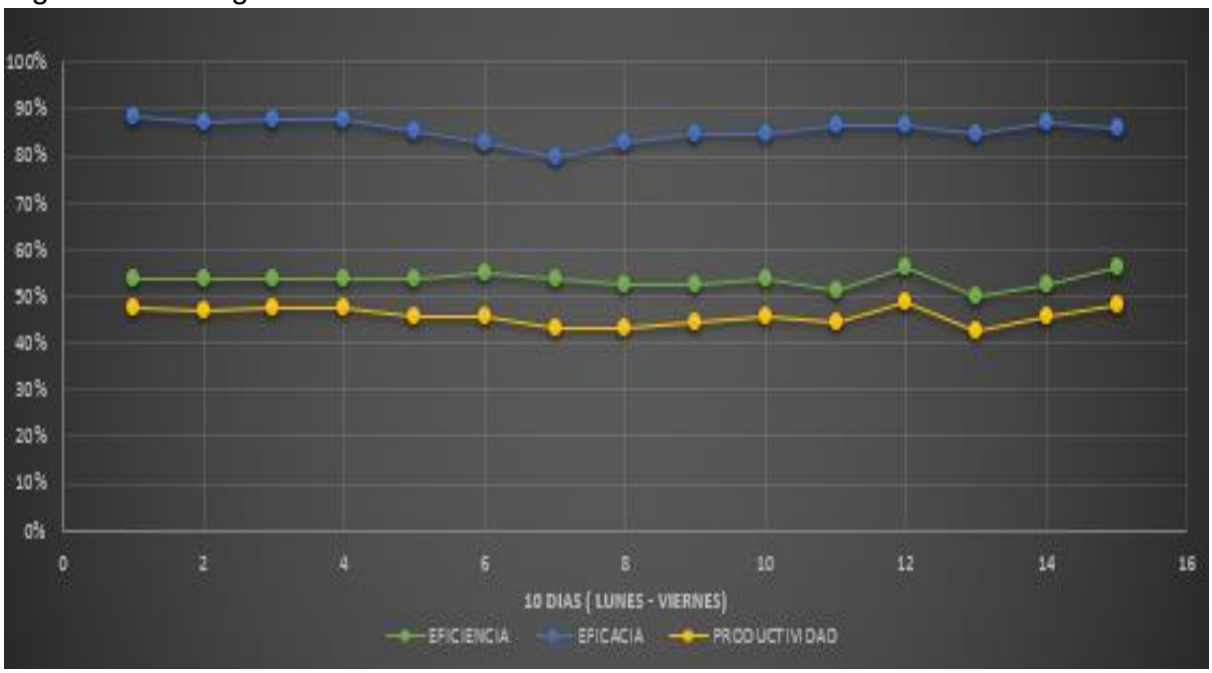
La veracidad de los resultados de los 22 (antes) se muestra en el anexo (7-27) cuyos datos del estudio de tiempos de los procesos de fabricación de soporte para dispositivos, muestra una tabla de eficiencia y eficacia de cada día de la producción de la empresa.

Tabla 7: Cuadro eficiencia y eficacia.

ANTES							
Unidad	HH Útil	HH Total	EFICIENCIA (ANTES)	Racks Producidos	Racks Planificados	EFICACIA (ANTES)	Productividad (ANTES)
Día 1	22.74	42	54.14%	35.23	40	88.08%	47.69%
Día 2	22.81	42	54.31%	35.21	40	88.03%	47.81%
Día 3	22.47	42	53.50%	34.4	40	86.00%	46.01%
Día 4	22.49	42	53.55%	34.42	40	86.05%	46.08%
Día 5	22.8	42	54.29%	35.02	40	87.55%	47.53%
Día 6	22.73	42	54.12%	34.89	40	87.23%	47.21%
Día 7	22.79	42	54.26%	35.06	40	87.65%	47.56%
Día 8	22.84	42	54.38%	35.15	40	87.88%	47.79%
Día 9	22.62	42	53.86%	34.98	40	87.45%	47.10%
Día 10	22.7	42	54.05%	34.93	40	87.33%	47.20%
Día 11	22.64	42	53.90%	34.69	40	86.73%	46.75%
Día 12	22.54	42	53.67%	34.92	40	87.30%	46.85%
Día 13	22.76	42	54.19%	35.07	40	87.68%	47.51%
Día 14	22.7	42	54.05%	34.91	40	87.28%	47.17%
Día 15	22.5	42	53.57%	34.47	40	86.18%	46.17%
Día 16	22.73	42	54.12%	35.01	40	87.53%	47.37%
Día 17	22.68	42	54.00%	35.15	40	87.88%	47.45%
Día 18	22.84	42	54.38%	35.15	40	87.88%	47.79%
Día 19	22.76	42	54.19%	35.08	40	87.70%	47.53%
Día 20	22.57	42	53.74%	34.53	40	86.33%	46.39%
Día 21	22.64	42	53.90%	35.23	40	88.08%	47.48%
Día 22	22.46	42	53.48%	34.39	40	85.98%	45.98%
		Promedio	53.98%		Promedio	87.26%	**47.11%**

Fuente: elaboración propia

Figura 11: Histograma



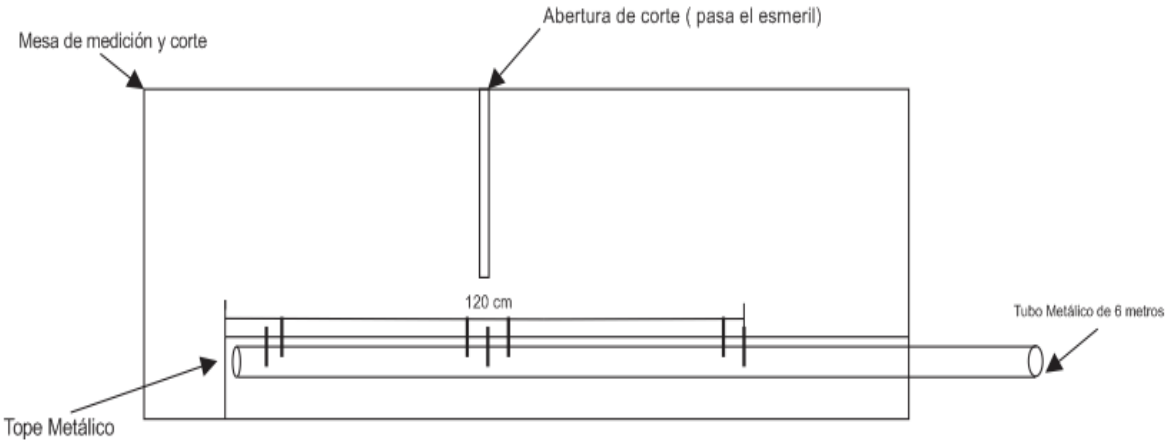
Fuente: Elaboración Propia

2.7.2. Propuesta de Mejora (alternativa de solución propuesta)

Instalación de mesa de medio y corte

En el área de (medido y corte) no tienen una metodología estandarizada para la actividad que se realiza en esa zona, de manera que se adaptará una mesa de medido estandarizado donde el operario pueda trabajar con mayor eficiencia, para ello se instaló un tablero metálico de medido; donde solo el trabajador tendrá que marcar y fijar los puntos que se tiene que efectuar en la siguiente operación. Ya que antes el operador media y luego cortaba (esto demoraba más y afecta el flujo de la actividad). Con la propuesta metodológica de corte se estima una reducción de tiempos y equilibro del tiempo de cada actividad.

Figura 12: Mesa de corte estandarizado



Fuente: elaboración propia

Esta mesa de medido y corte me permitirá realizar en menor tiempo la medición del tubo y corte.
La instalación de esta mesa de medio se usaron recurso de soldadura y una platina en C.

Balance de Línea

Mediante el balance de línea se va a identificar el número de operarios que se requiere en la línea de producción, además se identificar el cuello de botella mediante el cual me permitirá analizar la situación actual para la mejora de su productividad.

Para ello se sumará todas las operaciones que realiza cada operario en su propia área de producción. De manera que el balance de línea me determinara con los datos obtenido cuantos trabajadores necesito para cada actividad.

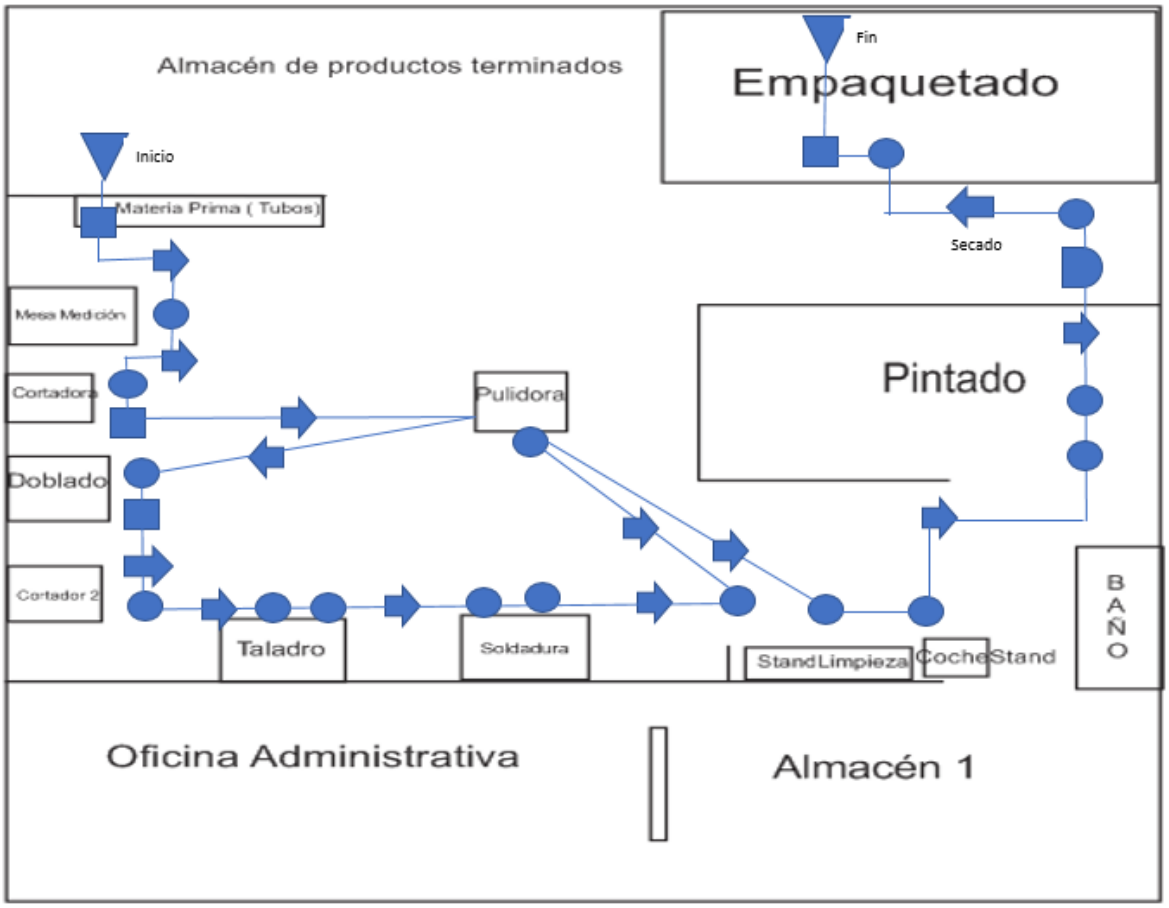
En el balance identificaremos cuantos operarios necesitamos por cada actividad que se realice y mediante la identificación de cuello de botella se priorizara el mejor medio para determinar reducir la actividad que tiene demora.

Se observó en la figura (antes) que la empresa contrata a 6 operarios por 42 horas totales y solo trabajan aproximadamente 22.64 horas. De manera que se propone reducir las horas de trabajo de 5 horas jornales (Part Time) con un total de 25 horas hombre total.

Análisis de diagrama de recorrido

En el diagrama de recorrido se visualiza en la línea de fabricación de soporte para dispositivos tecnológicos; que existen actividades innecesarias para la operación de pulido (lima las asperezas metálicas alojas en los corte y taladro del tubo).

Figura 13: Diagrama de recorrido.



Fuente: elaboración propia

En el Diagrama de análisis de procesos hay 36 actividades, de manera que para mejorar el flujo de fabricación se eliminaran actividades que no agregan valor.

Nota:

1.-En el balance de línea me indicara que actividad se tiene que mejorar o de acuerdo al análisis que juntar.

2.-En el balance de línea demostrara cuantos hombres se requiere para la actividad.

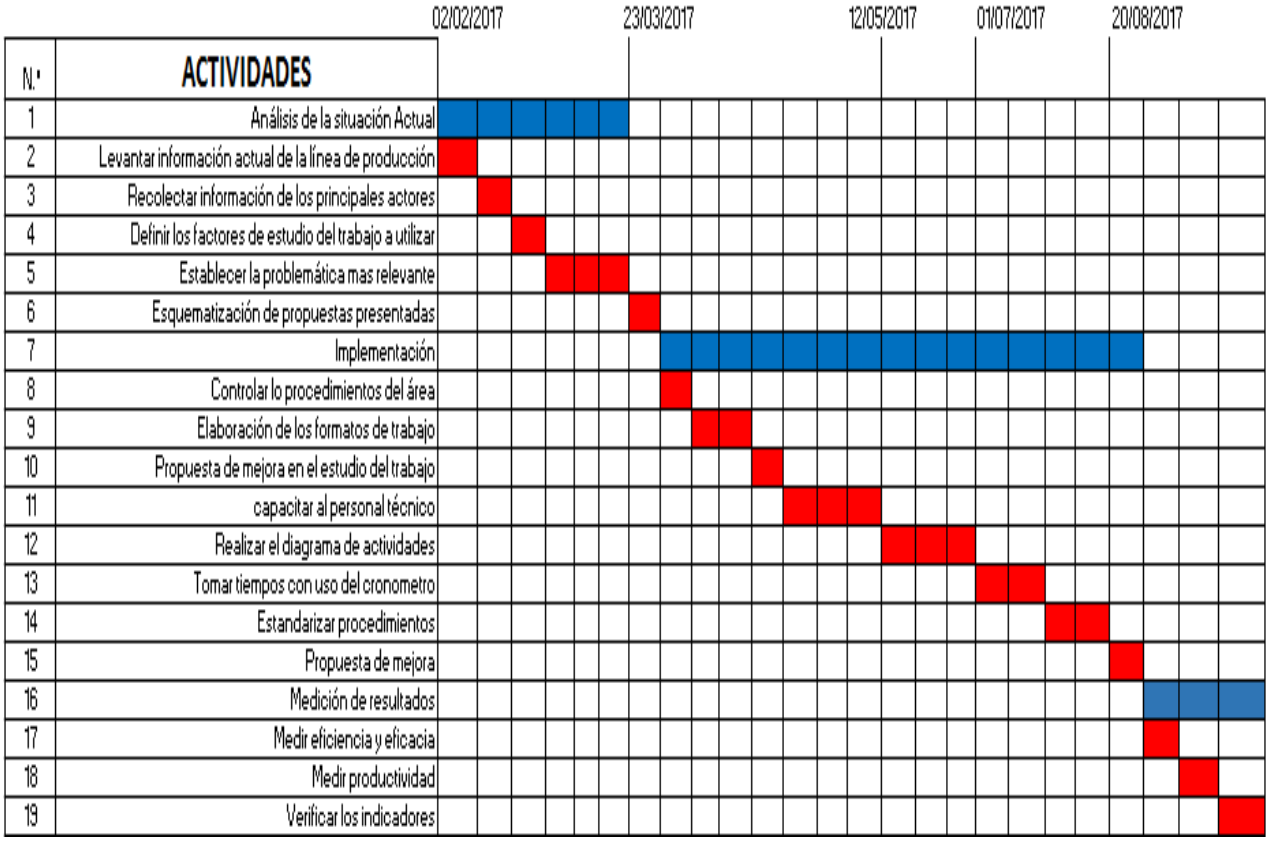
1.- Juntar La mesa de medición y la mesa de corte (1 y 2) en una sola actividad; de manera que se reduce el tiempo y evita tener cuello de botella, aunque el cuello de botella es el área de limpieza y pintado; para nivelar la actividad de tiempos se efectuará el balance de línea.

2.- Se eliminará 4 (Actividades de transportes) que se dirigen a la operación de pulidora, ya que se considera una actividad innecesaria por realizar 4 transportes a la máquina de pulido. La propuesta a ello es que en la actividad de soldadura por ser la última que manipula las piezas antes del pintado; este será el que pula los tubos metálicos.

Nota:

Al realizar el cambio de posición de la actividad de pulido hacia la zona de soldadura y la unión de los elementos de fabricación como la medición y corte (1 y 2). Se realizo el cambio de posiciones en un día, porque la maquinas que se trabajan no se de peso voluminoso. De manera que este proyecto se está enfocando en reducir el tiempo de actividad para mejorar la productividad.

Tabla 8: DIAGRAMA DE GANT



Fuente: elaboración propia

2.7.3. Implementación de la Propuesta

En esta presente investigación se va a utilizar las 8 etapas básicas para el Estudio del Trabajo según George Kanawaty para desarrollar la Implementación de la propuesta y posteriormente a ello se pretende como resultado el beneficio de incrementar la productividad en la empresa.

Documentación de procedimientos:

En esta sección se describen los distintos procedimientos que se realizarán en el estudio de tiempos y estudio de movimientos, así como los pasos a seguir en cada procedimiento.

Estos son:

Corte y taladrado: De la materia prima, se coge el tubo de 6 metros y se realiza un corte de 120 cm, del mismo tubo realiza 3 cortes (5 cm, 110 cm, 5cm), al realizar el taladrado los cuatro puntos respectivos para su posterior acoplamiento.

Doblado: Dobla el tubo “redondo o cuadrado” (según corresponda la planificación de producción); cuya doblada tiene forma de un arco en un radio de 75 cm.

Soldadura: Se suelda las piezas cortadas del tubo soldando tuercas y pernos en los extremos finales del arco de los cortes de 5 cm.

Limpieza y pintado: Limpia las asperezas con trapo y detergente por la grasa que contiene el tubo, luego pasa a pintarse del producto semi terminado y se deja secar.

Empaquetado: El empaquetador registra la unidad sustraída de la mesa de secado y empieza a embolsar el producto con sus accesorios y adornos respectivo del mismo producto.

Procedimiento de control de materiales:

El control de materiales es el procedimiento por medio del cual se lleva el control de la materia prima y materiales que ingresan a la empresa, con el fin de contribuir con la operación de cada rack (soporte para dispositivo tecnológico).

1° ETAPA: SELECCIÓN DE LA TAREA A ESTUDIAR

Cabe afirmar que prácticamente toda actividad efectuada en un entorno de trabajo puede ser objeto de una investigación con miras a mejorar la manera en que se realiza. Sin embargo, son 3 tres los factores que se deben tener presentes al elegir una tarea: consideraciones económicas o de eficiencia en función de los costos, consideraciones técnicas, consideraciones humanas.

1) Consideraciones económicas

- Operaciones esenciales generadoras de beneficios o costosas, u operaciones con los máximos índices de desechos.
- Falta de inspección para los techos de madera que están entorpeciendo las actividades de producción u operaciones largas que requieren mucho tiempo.
- Actividades que entrañan un trabajo repetitivo con un gran empleo de mano de obra o actividades que es probable duren mucho tiempo.
- Movimientos de materiales que recorren dentro del área de producción o que entrañan la utilización de una proporción relativamente grande de mano de obra o requieren una manipulación repetida del material.

2) Consideraciones técnicas o tecnológicas

La importancia de adquirir tecnología más avanzada beneficia la producción continua de la empresa, sea en equipo o en procedimientos, así como también las supervisiones técnicas para evitar posibles riesgos materiales y humanos dentro de la empresa. Antes de adoptar esas medidas, el estudio de los métodos o estudio del trabajo puede señalar las necesidades más importantes de la empresa a este respecto.

3) Consideraciones humanas

Las actividades que causan frecuentemente la insatisfacción de los trabajadores, pueden provocar fatiga o monotonía, etc.

Tabla 9: Porcentajes de valoración y suplementos a usar

Valoración	95%	regular
Suplementos	Nece. Personales	5%
	Fatiga	4%
	Variables	5%

Fuente: elaboración propia

En esta oportunidad se va a seleccionar la herramienta de balance de línea para determinar el cuello de botella y las áreas de trabajo innecesarias, como también Diagrama de recorrido como principal tarea a estudiar para poder lograr hacer una mejor distribución de área y generar un mejor rendimiento al operario y para mejorar el rendimiento de la productividad y obtener mayores beneficios.

2° ETAPA: REGISTRO DEL MÉTODO ACTUAL

Después de elegir el trabajo se registra todos los hechos relativos al método existentes, que servirán de base para hacer el examen crítico y analizar el método perfeccionado.

Figura 14: Tabla de Diagrama de análisis de procesos (Antes).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS

EMPRESA:	Rack Fácil EIRL			Resumen					
Área:	Producción			Actividades	Actual	Después	Activ. NAV		
Cantidad:	1 soporte para dispositivo tecnológico			Operación	16				
Fecha	10/07/2017	operarios		Transporte	13				
Investigador	Cisneros Macedo Richard Francis			inspección	4				
Método	Tipo			demora	1				
Actual / Mejorado	operario			almacenamiento	2				
X	material	X		Cantidad	36				
	maquina			Tiempo total	9551.5	segundos	2.6532	horas	
Observación				Distancia total	31.5	metros			

N.°	Descripción de Actividad	Tipo De Actividad					Tiempo	Distancia	Observaciones
		Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen			
1	almacenamiento provisional de materia prima					x	0		
2	inspección de tubo metálico (6 metros)			x			5		
3	transporta a la mesa de medición		x				3	1	
4	mide y fija el tubo	x					95		
5	transporta a mesa de corte 1		x				2.8	1	
6	Coloca y corta el tubos	x					30		
7	Inspecciona el corte			x			5		
8	lleva los tubo a la pulidora		x				7.1	3	
9	Pule las aspereza metálica del tubo	x					65		
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente		x				6.8	3	
11	coge y dobla tubo en arco (r= 75cm)	x					380		
12	se inspección que no este chueco el arco			x			30.3		
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa		x				4.3	2	
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6	x					30		
15	Se transporta a la mesa de taladro		x				4.5	2	
16	Mide y fija los punto a taladrar (1 cm de las puntas)	x					51		
17	Taladre los puntos (3 agujeros)	x					152		
18	se transporta a soldadura		x				4.8	2	

19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	x					240		
20	coge y suelda la otra mitad del arco con perno	x					125		
21	Se transporta a la fuente stand de limpieza		x				4.5	1	
22	coge y lleva el rack a la pulidora		x				6.2	3.5	
23	pule el rack	x					123		
24	regresa al stand de limpieza		x				6.2	3.5	
25	limpia las partes del rack con thinner para sacar grasa	x					183		
26	Coloca los tubos ordenados a Coche Stand	x					35.4		
27	Transporta el coche al área de pintado		x				8.9	5	
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	x					20.1		
29	pinta con sople el color indicado (pintura de carro)	x					300		
30	transporta la fuente de mesa de secado		x				2.9	1	
31	Se deja secar al ambiente natural				x		7200		
32	Coge y embolsa el soporte (racks)	x					110		
33	Transporta área de empaque (almacén 2)		x				6.7	3.5	
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plástico,	x					210		
35	Inspecciona el soporte			x			68		
36	Almacena el paquete de racks terminado					x	25		

Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Resumen de DAP (Antes)

Actividades		Proceso Actual (Antes)
Operación		16
Transporte		13
Inspección		4
Demora		1
Almacenamiento		2
	Total Actividad=	36

De la figura 15: el resumen indica una cantidad de 36 procesos, el cual se observa que la operación y transporte cuentan con mayor cantidad de actividades dentro del proceso de producción.

3° ETAPA: EXAMEN CRÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL

El examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva.

Examinación del método actual de cómo se produce un soporte para dispositivos tecnológicos (rack) y todo lo que se debe tomar en cuenta para su elaboración.

4° ETAPA: ESTABLECER DEL NUEVO MÉTODO

Según un viejo dicho hacer la pregunta correcta equivale a tener ya la mitad de la respuesta correcta. Esto es particularmente cierto en el estudio de los movimientos. Al utilizar las preguntas en el orden siguiente:

- ¿Qué se debe hacer? Diagrama y procesar una nueva distribución de actividades.

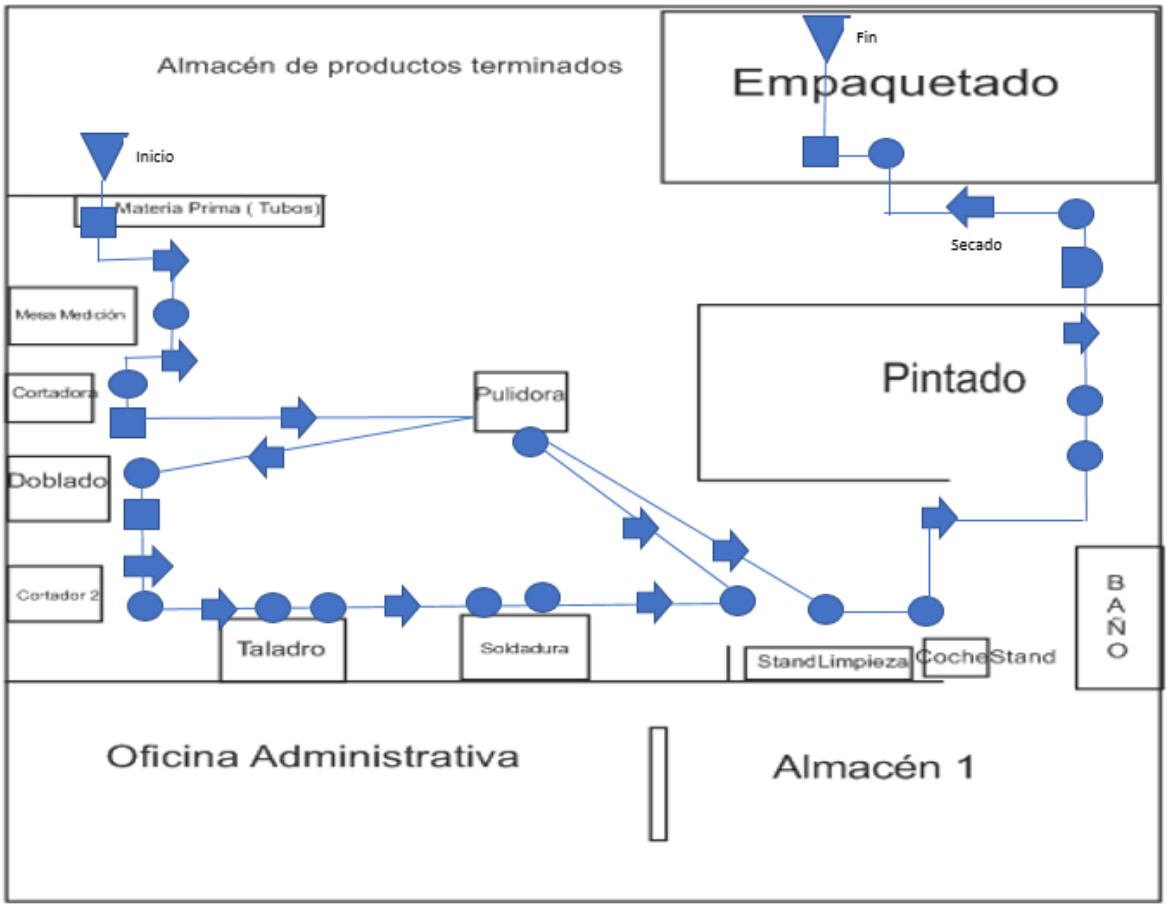
- ¿Dónde se debe hacer? Se debe hacer dentro de la empresa en el área de producción.

- ¿Cuándo se debe hacer? Se debe ejercer durante el periodo de 2 meses para poder realizar un análisis de lo que se va a mejorar y diseñar.

- ¿Quién lo debe hacer? La propuesta de mejora y rediseño de procesos lo deben hacer el Ingeniero Industrial como practicante informándole al Gerente General de ventas para poder ejecutar el plan de distribución de procesos y mejorar la producción.
- ¿Cómo se debe hacer? Analizar detalladamente cada actividad del proceso de producción del soporte para elaborando nuevos caminos y rutas críticas, que permita la nueva distribución de planta y cambios en la empresa y a su vez aportando al beneficio del incremento de la productividad.

Después de los analizado todos los procesos que se desarrollan dentro de la empresa, la implementación de este nuevo método de distribución de planta en donde se reducirían los tiempos y distancias que permitan una mejor comodidad al operario e incremento favorable y alentador para la producción generando una mayor productividad.

Figura 16: Diagrama de recorrido.



Fuente: elaboración propia

Balance De línea

Se realizo el balance de línea identificando por actividad por operador; sacando el tiempo estándar de cada operación que realiza en sus actividades. Para sacar el balance de línea de fabricación de soporte para dispositivo tecnológicos tuvimos que sacar los tiempos de operación de cada trabajador. Este dato lo proporciona la tabla de tiempo estándar. Solo se requirió de primer día de muestra; ya que esto significa que así se toma los demás tiempos será iguales por que ya se estaría identificando la cantidad de operarios que se requiere para mejorar la productividad y otros que se vea después de los cálculos balanceados.

Figura 17: Balance de línea Antes

Cant. Opera = ((T. Producción) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

T.Produc	40	Racks Planificados	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Producción		
Cant. Oper	3.88	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Día
35.23

N°	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	N°Opera No Reales	Und Totales
1	Medido y Corte	201.43	3.36	0.34	0.0	1.13
2	Doblado	413.98	6.90	0.69	1.0	4.77
3	Corte y taladreado	251.12	4.19	0.42	0.0	1.76
4	Soldadura	395.68	6.59	0.66	1.0	4.36
5	**Lipieza y Pintado**	**715.37**	**11.92**	**1.20**	**1.0**	**14.25**
6	Empaquetado	346.69	5.78	0.58	1.0	3.35
		Total	38.74			

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de producción
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de producción
Sum.Min/Unid= Suma Minutos/Unidad

HH.Útil= Horas hombre útil
HH.Total= Horas hombre total

Fuente: elaboración propia

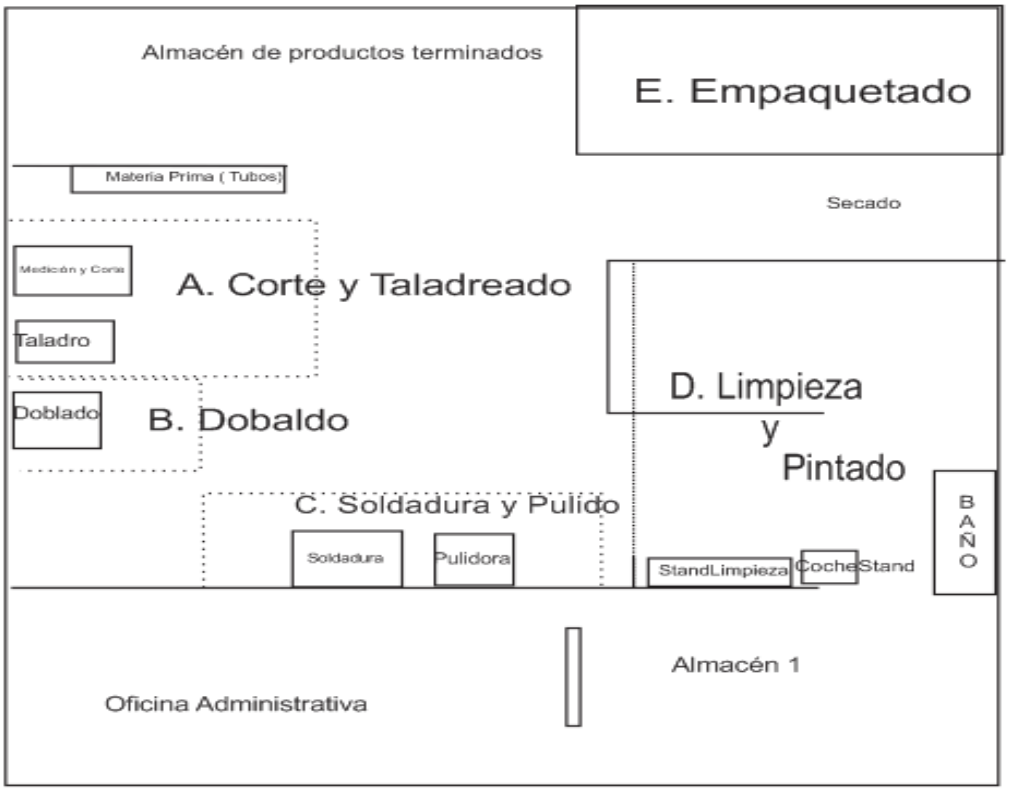
Según la figura 17: Observamos que los operarios que requiere la línea de fabricación son de 4 personas. Mediante el cual se verifica que en los operarios teóricos demuestra que en las actividades de (Medido y corte) y la actividad (corte y taladrado) solo se requiere medio hombre para cada actividad.

5° ETAPA: EVALUACIÓN DE RESULTADOS CON EL NUEVO MÉTODO

El procedimiento del estudio de los métodos debe dar origen a propuestas de cambios actuales de trabajo. Algunas veces los cambios que se han de introducir son claros y es posible definir claramente un método revisado, esto se puede realizar a menudo muy rápidamente y aporta suficiente información para excluir varios cambios y métodos posibles del proceso de evaluación más detallado.

Evaluación de los resultados obtenidos con el nuevo método de distribución de planta acortando tiempos y distancias para mejorar la productividad.

Figura 18: Mejora de las zonas para la línea de fabricación



Fuente: Elaboración Propia

En el DAP (diagrama de análisis de procesos) se muestra en el anexo (5) una distancia total del proceso con 31,5 metros en la actividad de (transporte), después de la aplicación del estudio de trabajo se pudo reducir la distancia recorrida de 17,5 metros en transporte, esto se debe a la eliminación de transporte hacia la pulidora ya que es que causaba mucha redundancia al realizar dicha operación con el producto en proceso. Se puede verificar el DAP (antes y Después) en el anexo (5 – 6).

El diagrama de Análisis de actividad (mejorado)

Estudio de métodos

Después del análisis del diagrama de recorrido, la distribución sin mucha dificultad se realizó una distribución por zona de fabricación para tener mejor orden, de manera que se identificaron actividades que agregan valor del cual se podrá verificar en el DAP mejorado para línea de fabricación de soportes para dispositivos tecnológico.

Tabla 10: Resumen de DAP (Después)

Cantidad De Procesos		
Actividades		Proceso Mejorado (Después)
Operación		13
Transporte		6
Inspección		3
Demora		1
Almacenamiento		2
	Total Actividad=	25

Fuente: elaboración propia

En la tabla 10: muestra un resumen del DAP de la propuesta mejorada (Después) con una cantidad total de 25 procesos. Con una reducción de las actividades de transporte (6) a la diferencia de antes con (13) cuya reducción consta a más de la mitad después de la aplicación del estudio del trabajo.

6° ETAPA: DEFINIR DE NUEVOS MÉTODO Y DE TIEMPOS

Una vez tomada la decisión acerca de los cambios que se adoptarán, es importante que el nuevo método sea definido cuidadosamente.

Datos recopilados para el tiempo estándar de los 22 días (Después) se añadió la valoración, suplementos que se ajustaban a la realidad de la fabricación de soporte para dispositivos tecnológicos, son los siguiente.

Tabla 11: Porcentajes de valoración y suplementos a usar

Valoración	95%	regular
Suplementos	Nece. Personales	5%
	Fatiga	4%
	Variables	5%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12: Tiempo estándar (Después)

DESPUÉS	Tiempo de Ciclo	
Día 1	9905.946495	segundos
Día 2	9884.275665	segundos
Día 3	9972.312735	segundos
Día 4	9894.7212	segundos
Día 5	9876.575535	segundos
Día 6	9981.983925	segundos
Día 7	9890.145525	segundos
Día 8	9888.07158	segundos
Día 9	9886.181745	segundos
Día 10	9870.629865	segundos
Día 11	9905.946495	segundos
Día 12	9905.946495	segundos
Día 13	9968.587215	segundos
Día 14	9875.04309	segundos
Día 15	9870.315795	segundos
Día 16	9893.600295	segundos
Día 17	9882.34251	segundos
Día 18	9896.394435	segundos
Día 19	9894.899895	segundos
Día 20	9876.97083	segundos
Día 21	9882.586185	segundos
Día 22	9955.40169	segundos
Promedio	9902.676327	segundos
	165.0446055	minuto
	2.750743424	Hora
	2 horas con 45 minutos	

Fuente: elaboración propia

En la figura observamos el promedio de tiempo tomado (antes), posteriormente utilizando el formato mostrado en el Anexo (2), el cual promedia 2 horas y 45 minutos el tiempo ciclo para la fabricación de racks.

Balance De línea

La empresa dispuso a trabajar 5 horas diarias (300 minutos) con la misma planificación de racks que son 40 unidades al día. Y reduciendo un personal de trabajo.

Tabla 13: Balance de línea (Después)

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas
Cantidad de operación de la línea		4.49	OPERARIOS
		5 OPERARIOS	

Piezas Por Día
38.71

N°	Actividad Por	Zonas de Producción	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	462.68	7.71	1.08	1.0
2	B	Dobaldo	416.20	6.94	0.97	1.0
3	C	Soldadura	465.01	7.75	1.09	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	436.36	7.27	1.02	1.0
5	E	Empaquetado	141.17	2.35	0.33	0.0
				32.02		

Fuente: elaboración propia

Según la tabla13: Observamos que hay 5 operarios y 5 zonas de producción que se realizan diferentes actividades en la línea de fabricación de soporte para dispositivos tecnológicos. Se estima que la producción sea de 38.9 rack al día. Mejorando la actividad de producción.

Tabla 14: Calculo de horas hombre y Racks Producidos

Piez.Día = ((tiem. Produc * N° Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

HH.Útil=((Mini/Unidad) * Piezas Por Día)) / 60
RacksProduc= Piezas Por Día

HH.Útil	HH: Útil	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
4.97	20.66	25.0	82.64%	38.71	40	97%
4.48						
5.00						
4.69						
1.52						

Fuente: elaboración propia

Según la figura 14; las actividades que se realiza en la línea de fabricación de racks del primer día (Después) hay una cantidad de 20.66 horas trabajadas por los 5 operadores y una fabricación de 38.71 (39 racks) al día. De manera que se empieza a notar las mejoras de la productivas.

Tabla de eficiencia y eficacia (Después).

La veracidad de los resultados de los 22 días (después) se muestra en el anexo (7-27) cuyos datos del estudio de tiempos, muestra una tabla de eficiencia y eficacia de cada día de la producción de la empresa.

Tabla 15: Cuadro de eficiencia y eficacia (Después)

DESPUÉS							
Unidad	HH Útil	HH Total	EFICIENCIA (DESPUÉS)	Racks Producidos	Racks Planificados	EFICACIA(DESPUÉS)	Productividad (DESPUÉS)
Día 1	20.66	25	82.64%	38.71	40	96.78%	79.97%
Día 2	20.5	25	82.00%	38.83	40	97.08%	79.60%
Día 3	21.62	25	86.48%	39.12	40	97.80%	84.58%
Día 4	20.74	25	82.96%	39.09	40	97.73%	81.07%
Día 5	20.45	25	81.80%	38.92	40	97.30%	79.59%
Día 6	21.6	25	86.40%	38.9	40	97.25%	84.02%
Día 7	20.57	25	82.28%	38.85	40	97.13%	79.91%
Día 8	20.62	25	82.48%	38.94	40	97.35%	80.29%
Día 9	20.6	25	82.40%	38.99	40	97.48%	80.32%
Día 10	20.29	25	81.16%	38.71	40	96.78%	78.54%
Día 11	20.66	25	82.64%	38.71	40	96.78%	79.97%
Día 12	20.66	25	82.64%	38.71	40	96.78%	79.97%
Día 13	21.52	25	86.08%	39.03	40	97.58%	83.99%
Día 14	20.58	25	82.32%	39.2	40	98.00%	80.67%
Día 15	20.42	25	81.68%	38.98	40	97.45%	79.60%
Día 16	20.73	25	82.92%	39.08	40	97.70%	81.01%
Día 17	20.56	25	82.24%	38.99	40	97.48%	80.16%
Día 18	20.65	25	82.60%	38.87	40	97.18%	80.27%
Día 19	20.73	25	82.92%	39.06	40	97.65%	80.97%
Día 20	20.51	25	82.04%	39	40	97.50%	79.99%
Día 21	20.69	25	82.76%	39.27	40	98.18%	81.25%
Día 22	21.32	25	85.28%	38.91	40	97.28%	82.96%
		Promedio	83.03%		Promedio	97.37%	**80.85%**

Fuente: Elaboración Propia

7° ETAPA: IMPLANTACIÓN DEL NUEVO MÉTODO

El diagrama de Análisis de actividad (mejorado)

Estudio de métodos

Después del análisis del diagrama de recorrido, la distribución sin mucha dificultad se realizó una distribución por zona de fabricación para tener mejor orden, de manera que se identificaron actividades que agregan valor del cual se podrá verificar en el DAP mejorado para línea de fabricación de soportes para dispositivos tecnológico.

Figura 19: Resumen de DAP (Después)

Cantidad De Procesos		
Actividades		Proceso Mejorado (Después)
Operación		13
Transporte		6
Inspección		3
Demora		1
Almacenamiento		2
	Total Actividad=	25

Fuente: elaboración propia

En la figura 19: muestra un resumen del DAP de la propuesta mejorada (Después) con una cantidad total de 25 procesos. Con una reducción de las actividades de transporte (6) a la diferencia de antes con (13) cuya reducción consta a más de la mitad después de la aplicación del estudio del trabajo.

Figura 20: Tabla de Diagrama de análisis de procesos (DAP Después)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS

EMPRESA:	Rack Fácil EIRL		
Área:	Producción		
Cantidad:	1 soporte para dispositivo tecnológico		
Fecha	10/07/2017	operarios	
Investigador	Cisneros Macedo Richard Francis		
Método	Tipo		
Actual / Mejorado	operario		
X	material	X	
	maquina		
Observación			

Resumen			
Actividades	Antes	Después	Activ. NAV
Operación	16	13	3
Transporte	13	6	7
inspección	4	3	1
demora	1	1	0
almacenamiento	2	2	0
Cantidad	36	25	11
Tiempo total	9152	minutos	
Distancia total	17.5	metros	

N.º	Descripción de Actividad	Tipo De Actividad					Tiempo	Distancia	Observaciones
		Operaci	Transpo	Inspecci	Demora	Almace			
1	almacenamiento provisional de materia prima					x	0		
2	inspección de tubo metálico (6 metros)			x			5		
3	Transporta a mesa de medición y fijación para		x				2.6	1	
4	marca la medición de corte y fija puntos (3 para	x					170		
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6	x					128		
6	transporta a taladro de banco		x				2.8	1	
7	taladra los puntos (3 agujeros)	x					130	3	
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente		x				4.5		
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diámetro de 53 cm	x					384		
10	Se inspecciona que no este chueco			x			4.7		
11	se transporta a soldadura	x					4.4	2	
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	x					211		
13	coge y suelda la otra mitad del arco con perno	x					123		
14	Coge y pule toda las asperezas metálicas que	x					100		
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza		x				2.8	1	
16	Limpia la grasa y coloca uniformemente la pieza en el	x					150		
17	Transporta el coche stand al área de pintado	x					8.9	5	
18	Pinta con sople el color indicado	x					252		
19	Transporta la fuente de mesa de secado		x				2.6	1	
20	Se deja secar al ambiente natural				x		7200		
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	x					125		
22	Transporta área de empaque (almacén 2)		x				4.5	3.5	
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte	x					6.2		
24	Inspecciona el soporte			x			123		
25	Almacena el paquete de racks terminado					x	7		

Fuente: Elaboración propia.

8° ETAPA: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL NUEVO MÉTODO

La aplicación de un estudio de movimientos y tiempos que provienen de un estudio general del trabajo debe planificarse y controlarse. Esta práctica presenta como la oportunidad de practicante pre-profesional de Ingeniería Industrial aplicando la herramienta de ingeniería del estudio del trabajo para un nuevo planteamiento y ejecución de esta propuesta de redistribución de procesos, comodidad ergonómica, seguridad laboral y desarrollo para la empresa. El cual la empresa debe controlar y verificar la actividad aplicada dentro de la zona de producción, de manera que los indicadores verificados por los especialistas determinaran el mejoramiento de la empresa en el aumento de la productividad.

2.7.4. Resultados después de la mejora (después de implementación - (post test)

Estudio de métodos

Se muestra la siguiente imagen la cantidad de procesos que se analizó en el DAP (Antes) y DAP (Después).

Tabla 16: Resumen de DAP (Antes y Después)

Cantidad De Procesos				
Actividades		Proceso Actual (Antes)	Proceso Mejorado (Después)	Actividades que No Agregan
Operación		16	13	3
Transporte		13	6	7
Inspección		4	3	1
Demora		1	1	0
Almacenamiento		2	2	0
	Total Actividad=	36	25	11

Fuente: elaboración propia

Fórmula 2: Índice de Actividades que Agreguen valor

$$índice\ de\ Actividades\ AV = \frac{TA - ANV}{TA} x\ 100\%$$

Fuente: Elaboración Propia.

$$69.44\% = \frac{36 - 11}{36} x\ 100\%$$

Fuente: Elaboración Propia.

De la formula indica que Agregan Valor en un 69.44% después de la aplicación del estudio del trabajo.

Tiempo de Antes y Después

Tabla 17: Cuadro de antes y después del Estudio Estándar

ANTES	Tiempo de Ciclo	
Día 1	10334.70078	segundos
Día 2	10342.5417	segundos
Día 3	10360.27041	segundos
Día 4	10365.34427	segundos
Día 5	10355.17219	segundos
Día 6	10358.00153	segundos
Día 7	10348.34387	segundos
Día 8	10352.17228	segundos
Día 9	10339.24397	segundos
Día 10	10350.06855	segundos
Día 11	10362.26855	segundos
Día 12	10336.29279	segundos
Día 13	10350.24183	segundos
Día 14	10355.10992	segundos
Día 15	10365.65292	segundos
Día 16	10348.54152	segundos
Día 17	10332.65391	segundos
Día 18	10349.93859	segundos
Día 19	10346.6571	segundos
Día 20	10367.85683	segundos
Día 21	10324.19568	segundos
Día 22	10363.81182	segundos
Promedio	10350.41277	segundos
	172.5068795	minuto
	2.875114659	hora
	2 horas con 52.2 minutos	

DESPUÉS	Tiempo de Ciclo	
Día 1	9905.946495	segundos
Día 2	9884.275665	segundos
Día 3	9972.312735	segundos
Día 4	9894.7212	segundos
Día 5	9876.575535	segundos
Día 6	9981.983925	segundos
Día 7	9890.145525	segundos
Día 8	9888.07158	segundos
Día 9	9886.181745	segundos
Día 10	9870.629865	segundos
Día 11	9905.946495	segundos
Día 12	9905.946495	segundos
Día 13	9968.587215	segundos
Día 14	9875.04309	segundos
Día 15	9870.315795	segundos
Día 16	9893.600295	segundos
Día 17	9882.34251	segundos
Día 18	9896.394435	segundos
Día 19	9894.899895	segundos
Día 20	9876.97083	segundos
Día 21	9882.586185	segundos
Día 22	9955.40169	segundos
Promedio	9902.676327	segundos
	165.0446055	minuto
	2.750743424	Hora
	2 horas con 45 minutos	

Fuente: elaboración propia

En la tabla 17: observamos el promedio de tiempo tomado antes y después de la aplicación, para recopilar información del tiempo de ciclo de 22 días.
Antes de la aplicación el tiempo de ciclo dura 2 horas y 52 minutos y después de la aplicación dura 2 horas 45 minutos la fabricación de un rack de soporte para dispositivo tecnológico; reduciendo unos 7 minutos en todo el ciclo de fabricación.

Productividad

La productividad es la multiplicación de la eficiencia y eficacia, se muestra en la siguiente tabla:

Antes

Tabla 18: Productividad total Antes

ANTES							
Unidad	HH Útil	HH Total	EFICIENCIA (ANTES)	Racks Producidos	Racks Planificados	EFICACIA (ANTES)	Productividad (ANTES)
Día 1	22.74	42	54.14%	35.23	40	88.08%	47.69%
Día 2	22.81	42	54.31%	35.21	40	88.03%	47.81%
Día 3	22.47	42	53.50%	34.4	40	86.00%	46.01%
Día 4	22.49	42	53.55%	34.42	40	86.05%	46.08%
Día 5	22.8	42	54.29%	35.02	40	87.55%	47.53%
Día 6	22.73	42	54.12%	34.89	40	87.23%	47.21%
Día 7	22.79	42	54.26%	35.06	40	87.65%	47.56%
Día 8	22.84	42	54.38%	35.15	40	87.88%	47.79%
Día 9	22.62	42	53.86%	34.98	40	87.45%	47.10%
Día 10	22.7	42	54.05%	34.93	40	87.33%	47.20%
Día 11	22.64	42	53.90%	34.69	40	86.73%	46.75%
Día 12	22.54	42	53.67%	34.92	40	87.30%	46.85%
Día 13	22.76	42	54.19%	35.07	40	87.68%	47.51%
Día 14	22.7	42	54.05%	34.91	40	87.28%	47.17%
Día 15	22.5	42	53.57%	34.47	40	86.18%	46.17%
Día 16	22.73	42	54.12%	35.01	40	87.53%	47.37%
Día 17	22.68	42	54.00%	35.15	40	87.88%	47.45%
Día 18	22.84	42	54.38%	35.15	40	87.88%	47.79%
Día 19	22.76	42	54.19%	35.08	40	87.70%	47.53%
Día 20	22.57	42	53.74%	34.53	40	86.33%	46.39%
Día 21	22.64	42	53.90%	35.23	40	88.08%	47.48%
Día 22	22.46	42	53.48%	34.39	40	85.98%	45.98%
		Promedio	53.98%		Promedio	87.26%	**47.11%**

Fuente: elaboración propia

Después

Tabla 19: Productividad total después

DESPUÉS							
Unidad	HH Útil	HH Total	EFICIENCIA (DESPUÉS)	Racks Producidos	Racks Planificados	EFICACIA(DESPUÉS)	Productividad (DESPUÉS)
Día 1	20.66	25	82.64%	38.71	40	96.78%	79.97%
Día 2	20.5	25	82.00%	38.83	40	97.08%	79.60%
Día 3	21.62	25	86.48%	39.12	40	97.80%	84.58%
Día 4	20.74	25	82.96%	39.09	40	97.73%	81.07%
Día 5	20.45	25	81.80%	38.92	40	97.30%	79.59%
Día 6	21.6	25	86.40%	38.9	40	97.25%	84.02%
Día 7	20.57	25	82.28%	38.85	40	97.13%	79.91%
Día 8	20.62	25	82.48%	38.94	40	97.35%	80.29%
Día 9	20.6	25	82.40%	38.99	40	97.48%	80.32%
Día 10	20.29	25	81.16%	38.71	40	96.78%	78.54%
Día 11	20.66	25	82.64%	38.71	40	96.78%	79.97%
Día 12	20.66	25	82.64%	38.71	40	96.78%	79.97%
Día 13	21.52	25	86.08%	39.03	40	97.58%	83.99%
Día 14	20.58	25	82.32%	39.2	40	98.00%	80.67%
Día 15	20.42	25	81.68%	38.98	40	97.45%	79.60%
Día 16	20.73	25	82.92%	39.08	40	97.70%	81.01%
Día 17	20.56	25	82.24%	38.99	40	97.48%	80.16%
Día 18	20.65	25	82.60%	38.87	40	97.18%	80.27%
Día 19	20.73	25	82.92%	39.06	40	97.65%	80.97%
Día 20	20.51	25	82.04%	39	40	97.50%	79.99%
Día 21	20.69	25	82.76%	39.27	40	98.18%	81.25%
Día 22	21.32	25	85.28%	38.91	40	97.28%	82.96%
		Promedio	83.03%		Promedio	97.37%	80.85%

Fuente: elaboración propia

Tabla 20: Cuadro comparativo de antes y después de los valores de productividad.

Antes	EFICIENCIA	EFICACIA	Productividad
	53.98%	87.26%	47.11%
Después	EFICIENCIA	EFICACIA	Productividad
	83.03%	97.37%	80.85%

Fuente: elaboración propia

En la imagen se muestra que la eficiencia del antes a lo actual hay un aumento de 29.05% y en la eficacia hay un aumento de unidades del 10.11%, de manera que la productividad no ajena a la realidad aumento un 33.74%.

2.7.5 Análisis Costo Beneficio (análisis económico financiero)

Respecto al análisis costo beneficio de la inversión realizada para la aplicación del estudio de trabajo se utilizaron

Los siguientes datos fueron brindados por el área administrativa de la empresa.

Por lo tanto, se procede a detallar lo siguiente:

Tabla 21: Costo Beneficio (Antes)

Costo de Producción	S/.	49.80
Unidades por día		34
Precio De Venta	S/.	99.00
Otros Gastos	S/.	1
Ganancia	S/.	49.20
Utilidad	S/.	1,671.80

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22: Costo Beneficio (Después)

Costo de Producción	S/.	48.10
Unidades por día		39
Venta Mayorista	S/.	99.00
Costo de Implementación	S/.	350.00
Otros Gastos	S/.	1
Ganancia	S/.	50.90
Utilidad	S/.	1,984.10

Fuente: Elaboración Propia

El precio para fabricar racks para dispositivos tecnológicos era de S/49.80 y con la mejora es de S/48.10 y como mínimo a el precio de venta a mayorista es de S/99.00, por consiguiente, se tiene una ganancia de S/ 49.2 por racks (soporte para dispositivos tecnológicos).

Tabla 23: Costo Beneficio (Antes-Después)

Costo Beneficio							
Producción	Racks	Ganancia Total		Utilidad		Utilidad Neta Mensual	
Antes	34	S/.	49.20	S/.	1,671.80	S/.	36,779.60
Después	39	S/.	50.90	S/.	1,984.10	S/.	43,650.20
Incremento	5	S/.	1.70	S/.	312.30	S/.	6,870.60

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 23; se puede observar que al realizar la mejora en el proceso productivo se incrementó la utilidad de la empresa en un total de S/ 312.30 de manera que el incremento de la utilidad mensual seria de S/ 6,879.60.

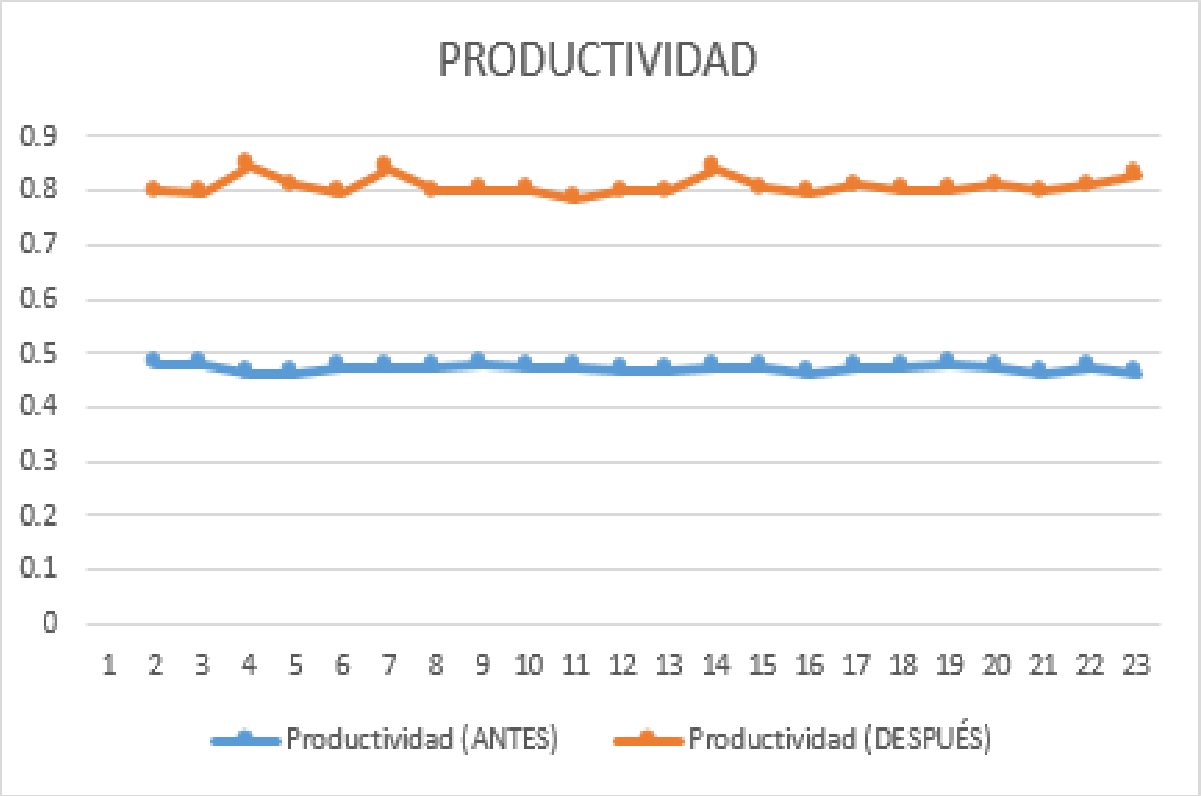
III. Resultados

3.1 Análisis Descriptivo

3.1.1 Análisis Descriptivo de Productividad.

En la presente figura se observa el análisis descriptivo de nuestra variable dependiente, podemos ver el incremento después de la aplicación del estudio del trabajo.

Figura 21: Productividad de Antes y Después.



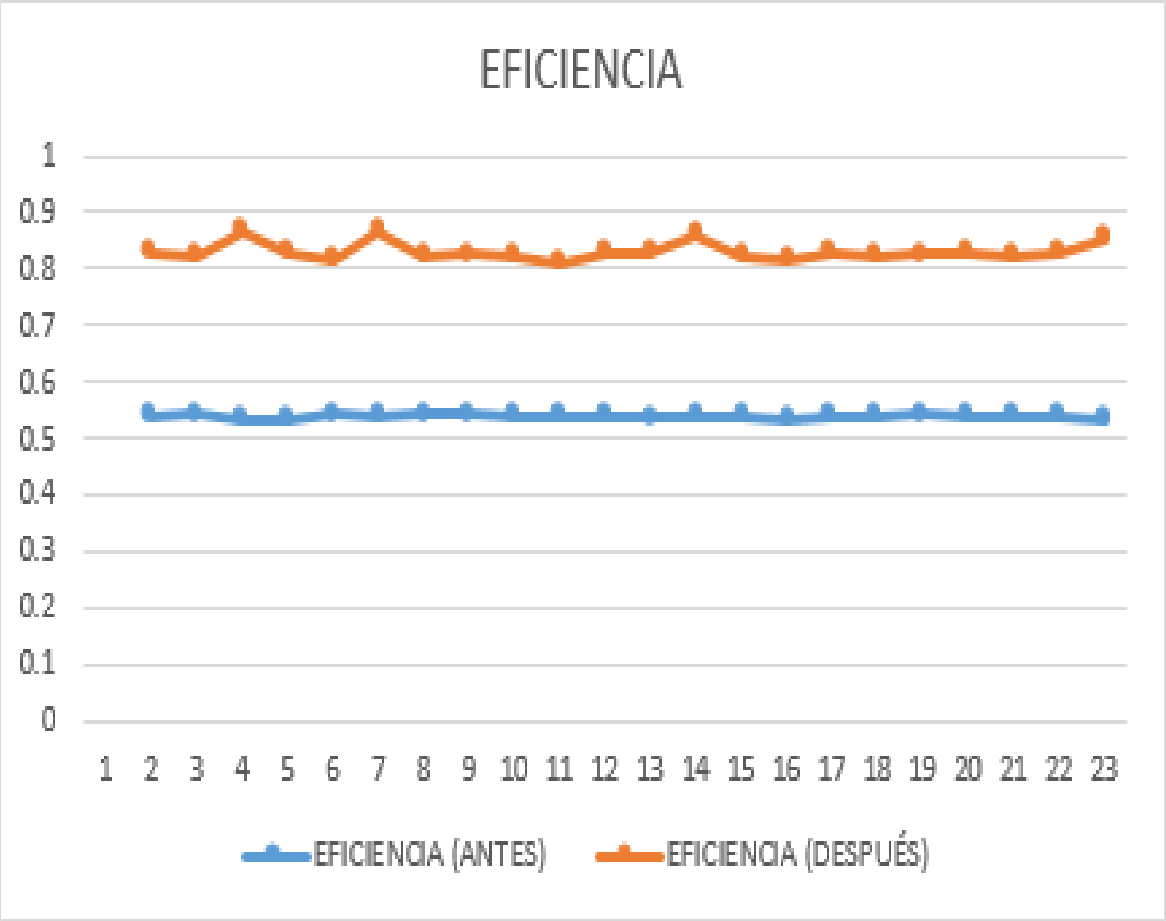
Fuente: elaboración propia

De la figura 21: Durante los primeros 22 días antes de la aplicación del estudio del trabajo la productividad se muestra por debajo del 50%, de manera que después de la aplicación el cual mejoró la productividad de los recursos y objetivos planeados por parte de la empresa, se incrementó a más de un 30% de la productividad por encima del 80%.

3.1.2. Análisis Descriptivo de la eficiencia.

En la siguiente tabla se presenta el análisis descriptivo de la eficacia el cual hablamos teniendo en cuenta las horas hombre útiles dentro del horario de trabajo.

Figura 22: Eficiencia de Antes y Después



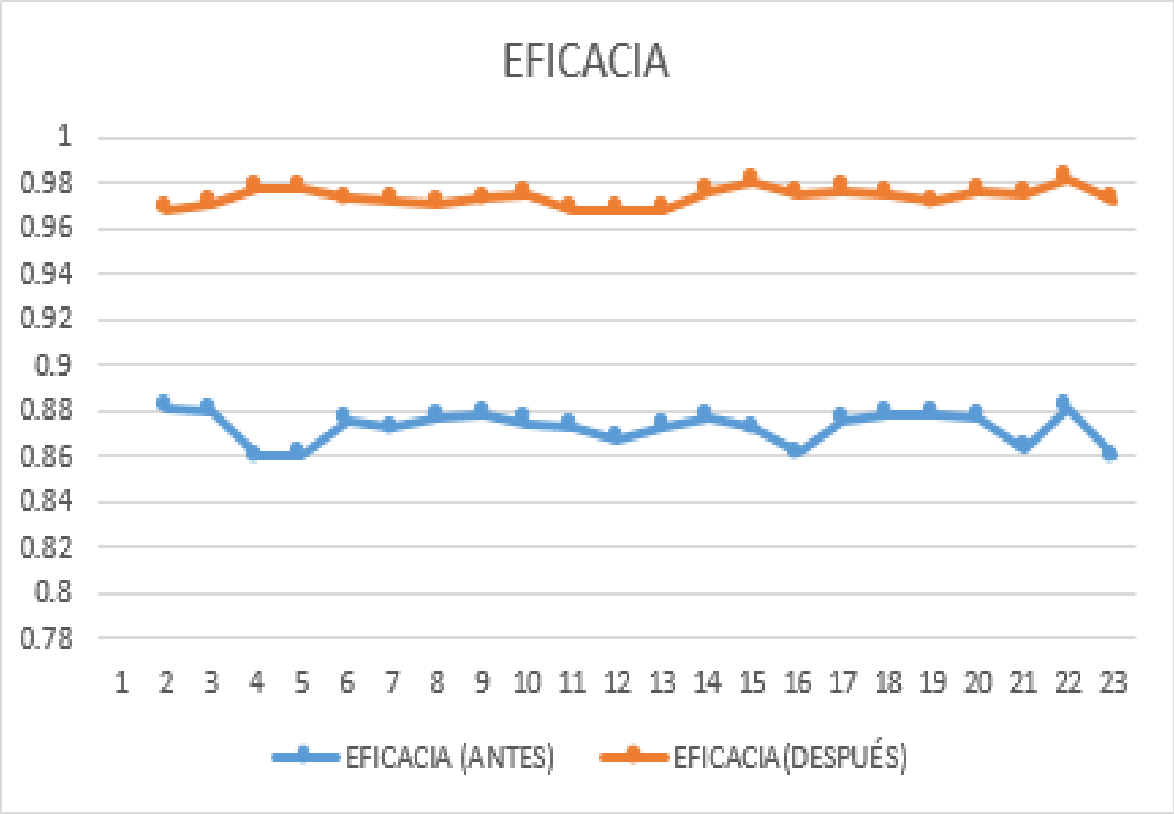
Fuente: Elaboración propia.

De la figura 22: En la eficiencia también podemos observar un incremento a partir de la aplicación del estudio del trabajo cuyos recursos usados horas hombre de la eficiencia se muestra un incremento a más de 20%.

3.1.3 Analís Descriptivos de la Eficacia.

En la siguiente figura se presenta el análisis descriptivo de la eficacia el cual hablamos teniendo en cuenta las unidades producidas.

Figura 23: Eficacia de Antes y Después.



Fuente: elaboración propia

En la eficacia también podemos observar un incremento a partir de la aplicación del estudio del trabajo, de los cuales este incremento resulta por fabricar por día más de 4 unidades de soportes para dispositivo tecnológicos, cuyos objetivos planificados se lograron alcanzar durante la aplicación incrementando a más de una 30%.

3.2. Análisis Inferencial

A continuación, se presenta en análisis de la hipótesis general y específicas, así como también la contratación de las hipótesis.

3.2.1. Análisis de la hipótesis General

Ha: LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 22 días (antes y después), se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión

Si pvalor(sig) < 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
Si pvalor(sig) >= 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 24: Prueba de normalidad a través de Shapiro Wilk.

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	.867	22	.007
Productividad Despues	.824	22	.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia realizado en Spss v22.

Interpretación:

De la tabla 24, se puede verificar que la significancia de la productividad de antes y después tienen valores menores a 0.05 por el cual a la regla de decisión queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Contrastación de hipótesis general

Ho: LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO NO MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017.

Ha: LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017.

Regla de decisión:

Ho: Upa >= Upd

Ha: Upa < Upd

Tabla 25: Estadístico descriptivo de la hipótesis general mediante estadígrafo.

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	22	,4711	,00615	,46	,48
Productividad Despues	22	,8085	,01602	,79	,85

Fuente: Elaboración propia en Spss v22.

De la tabla 25, se muestra que la media de la productividad antes (0.4711) es menor que la media de la productividad después (0.8085), por el consiguiente no se cumple la hipótesis nula, lo cual se rechaza la hipótesis nula “Ho” (LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO NO MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017).

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos a análisis de pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión

Si pvalor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula.

Si pvalor >= 0.05, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 26: Estadístico de prueba – Wilcoxon.

	Productividad Despues - Productividad Antes
Z	-4,107[b]
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia realizado en Spss v22.

De la tabla 26, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplica a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la "LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017".

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis especifica

Ha: LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017.

Regla de Decisión:

Si pvalor(sig) < 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si pvalor(sig) >= 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 27: Prueba de normalidad a través de Shapiro Wilk de hipótesis especifica.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	.928	22	.112
Eficiencia Despues	.756	22	.000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en Spss v22

De la tabla 27, se puede verificar que la significancia de antes es (0.112) el cual indica que es paramétrico y la eficiencia del después es (0.000) el cual es no

paramétrico, ello quiere decir que si uno de ellos es no paramétrico es no paramétrico. Se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis especifica.

Ho: LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO NO MEJORA LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017.
Ha: LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017.

Ho: Uefa >= Uefd
Ha: Uefa < Uefd
Tabla 28: Estadístico descriptivo de la hipótesis especifica mediante estadígrafo.

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	22	,5398	,00292	,53	,54
Eficiencia Despues	22	,8303	,01537	,81	,86

Fuente: Elaboración propia en Sppss v22.

En la tabla 28, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia del antes es 0.5398 el cual es menor a la media de la eficiencia del después 0.8303, por consiguiente, no se cumple con la hipótesis nula, el cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis **"**LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017**"**
A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos a análisis de pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión

Si pvalor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula.
Si pvalor >= 0.05, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 29: Estadístico de prueba – Wilcoxon.

	Eficiencia Despues - Eficiencia Antes
Z	-4,107[b]
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia realizado en Spss v22.

De la tabla 29, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplica a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la "LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017".

3.2.2. Análisis de la segunda hipótesis especifica

Ha: LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA EFICACIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017.

Si pvalor(sig) < 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
Si pvalor(sig) >= 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.
Tabla 30: Prueba de normalidad a través de Shapiro Wilk de hipótesis especifica.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	.859	22	.005
Eficacia Despues	.960	22	.482

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en Spss v22

De la tabla 30, se puede verificar que la significancia de antes es (0.005) el cual indica que es no paramétrico y la eficacia del después es (0.482) el cual es paramétrico, ello quiere decir que si uno de ellos es no paramétrico es no paramétrico. Se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis especifica.

Ho: LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO NO MEJORA LA EFICACIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017.
Ha: LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA EFICACIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017.

Regla de decisión:
Ho: Uefa >= Uefd
Ha: Uefa < Uefd
Tabla 31: Estadístico descriptivo de la hipótesis especifica mediante estadígrafo.

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	22	,8726	,00717	,86	,88
Eficacia Despues	22	,9737	,00394	,97	,98

Fuente: Elaboración propia en Spss v22.

En la tabla, ha quedado demostrado que la media de la eficacia del antes es 0.8726 el cual es menor a la media de la eficacia del después 0.9737, por consiguiente, no se cumple con la hipótesis nula, el cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis "LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA EFICACIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017".

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos a análisis de pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión
Si pvalor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula.
Si pvalor >= 0.05, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 32: Estadístico de prueba – Wilcoxon.

	Eficacia Despues - Eficacia Antes
Z	-4,108[b]
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia realizado en Spss v22.

De la tabla 32, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplica a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la “LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO MEJORA LA EFICACIA EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA RACKS FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017”.

IV. Discusión

Después de haber realizado satisfactoriamente la aplicación de nuestra variable independiente siendo el estudio del trabajo en la fabricación de racks para dispositivos tecnológicos, se mejoró la productividad a través de los métodos de trabajo logrando mejorar el índice de optimización de procesos en un 69.4% así como una mejora en el tiempo de ciclo de producción reduciendo 7.2 minutos por rack producido con una productividad cuyo aumento es de 33.74%.

Así mismo compartimos lo presentado por CALLE, Chaca. Cristhian A. Estudio de métodos en el área de producción de propuesta fundamentada de mejora en la empresa MUNDIPLAS ECUADOR, el porcentaje de producción se elevó a un 22% es decir que del 100% del tiempo destinado para realizar un trabajo en promedio solo se requeriría el 78% de dicho tiempo, observamos otro proyecto de investigación el cual fue beneficioso al ser aplicado y trabajo.

Por el cual compartimos otro resultado de GUZMAN álzate, natal y castaño sanchas, ruina. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en a la empresa de calzado coproducida, en el cual pudo demostrar que el estudio de métodos y tiempos reduciendo los costos de producción y tiempo perdidos. Tendiendo un incremento en la productividad en 10% así mismo elevando el índice de eficiencia de la planta en un 87% de esta manera se pudo demostrar que la aplicación de la dicha herramienta trae consigo mejorar satisfactorias y de bajo costo de inversión.

Otro de los puntos importantes en nuestra mejora fueron los tiempos mejorados como se presenta en el punto 2.7 en la cual se pude observar la paliación de mejorar, vemos el tiempo que hemos obtenido respecto a la porción de un rack siendo 2 horas 52.2 minutos antes y 2 horas 45 minutos después de la aplicación, dado que se redujo un personal le cual se equilibró el cuello de botella por medio de balance de línea.

Así mismo REAÑO, Raúl. Mejora la productividad en el proceso de pilado de arroz en el molino latino SAC. En esta investigación se tiene como objetivo fundamental el análisis y mejora de procesos, de manera que los resultados de la productividad

incrementan por medio de la eficiencia con un 96.15% y el aumento del 74% de la productividad física, ello se debe por que se propuso implementar una máquina de secado actuando manera más eficiente y fácil de llevar a cabo teniendo una mejorar productividad.

V. Conclusión

Se llega a concluir el presente proyecto de investigación en relación a nuestra hipótesis, objetivos y las respectivas bases teóricas fueron lo siguiente:

- El resultado obtenido respecto a la contrastación de la hipótesis general nos señala que la aplicación de estudio de trabajo mejora la productividad en el área de producción de racks para dispositivos tecnológicos, teniendo un incremento de productividad en un 33,74 %, respecto al incremento de la producción en más 4 racks diarios.

- La Aplicación del estudio del trabajo mejora el proceso de producción de racks para dispositivos tecnológicos cuyo resultado obtenido en cuanto al estadígrafo se observa que hay una diferencia de la media lo cual permite saber cuánta mejora a la diferencia del antes (0.4711) es cual es menor media de la productividad después (0.8085).

- De acuerdo a nuestra contratación de medias respecto a la hipótesis especificas el cual mejoraron considerablemente teniendo una eficiencia con 0.5398 y 0.8303, así como la eficacia en 0.8726 y 0.9737 lo cual nos permite anular las hipótesis nulas consiguientes demuestra dimensiones si mejoraron. Dado que resulta la prueba de mejorar en cuantos los resultados.

- La mejora de estudio de métodos mediante la reducción de actividades innecesarias muestra un índice de optimización de procesos mejorados en 69.4% eliminando y mejorando las actividades de producción.

VI. Recomendaciones

Después de haber realizado la aplicación y de aportar en la mejora del proceso de producción de pulseras en cuanto al estudio de trabajo, presentamos lo siguiente:

- Así mismo se recomienda adquirir un Horno para que seque el rack después del pintado, el cual se reduciría el tiempo de espera y mejoraría mejora la calidad del producto por tener brillo en secado al horno.

- Ya que el producto está teniendo un crecimiento en cuanto el conocimiento de ello al usuario final, para mejorar la precisión o aumentar la cantidad de racks se sugiere adquirir una maquina dobladora optimizada europea que dobla y corta tubo en un tiempo de (55 segundos), el cual se eliminaría un personal de corte medido.

- El tiempo de mejora con el nuevo tiempo estándar se debe revisar cada mes para poder identificar variaciones, en tanto la implementación de un mantenimiento preventivo es muy necesario para eliminar los tiempos muertos que existen en la empresa y a su vez se desarrolle con más rendimiento los procesos y se genere una mayor productividad, además se recomienda analizar las habilidades de los trabajadores y colocarlos en una actividad donde se pueden desenvolver mejor.

IV. Referencias

El Comercio. Demanda por equipos tecnológicos es del 96% de peruanos. Economía: julio de 2016. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2017].
Disponible en:
http://elcomercio.pe/economia/negocios/demanda-equipos-tecnologicos-96-peruanos-noticia-1913383

FERNÁNDEZ, Consuelo y VERACIERTA, David. Mejoras a la productividad de las líneas de producción de una empresa de fabricación de cosméticos para bebés y productos farmacéuticos. Tesis (Ingeniero Industrial). Caracas: Universidad Católica Andrés Bello, 2005. 148pp.

SEMANARIOCOMEXPERU. Estrellas de la importacion. Economía: 2014. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2017].
Disponible en:
https://semanariocomexperu.wordpress.com/estrellas-de-la-importacion/

El Comercio. La importación de tablets se reducirá 39% este año. Economía: noviembre 2016. [Fecha de consulta: 14 de Mayo de 2017].
Disponible en:
http://elcomercio.pe/economia/peru/importacion-tablets-se-reducira-39-este-ano-noticia-1943538?ref=flujo_tags_191308&ft=nota_5&e=titulo

Pineda, Aldo. Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de pisos de granito en la fábrica Casa Blanca S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. 2005, 151

CARDONA, Cristina. Introducción a los métodos de investigación en educación. Madrid: Editorial EOS, 2002. Citado por Bisquerra, Rafael. Metodología de la investigación educativa. 2 ed. Madrid; La Muralla, 2009. 459pp.

FRAZIER, Greg. & GAITHER Norman. Administración de Producción y Operaciones. 8° ed. México: International Thomson Editores, 2000. 670pp. ISBN: 9789706860316

REAÑO, Raúl. Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015. 131pp.

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo. 2°. Madrid: McGraw Hill, 1998. 459pp. ISBN: 970101698X

Ditrendia. Informe Mobile en España y en el Mundo 2016, Digital marketing trends: 2016. [Fecha de consulta: 14 de Mayo de 2017].
Disponible en:
http://www.amic.media/media/files/file_352_1050.pdf

CORTES, Manuel e IGLESIAS, Miriam. Generalidades sobre Metodología de la Investigación. México: Universidad Autónoma del Carmen, 2004. 105pp. ISBN: 9686624872

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4° ed. Ginebra: OIT, 1996.521pp. ISBN: 9223071089

CALLE, Chaca. Cristhian A. Estudio de Métodos en el área de producción y propuesta fundamentada de mejora en la empresa MUNDIPLAST Cía. Ltda. Tesis (ingenieras industriales). Ecuador: Universidad 3 de Cuenca, 2010

GONZÁLES, Carlos. Desarrollo de un Estudio de Tiempos y Movimientos, en las líneas de producción de una industria farmacéutica. Trabajo de Graduación (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 192pp.

Slideshare. valoración de la empresa sider perú s.a. economía: 22 de julio del 2013. [Fecha de consulta: 10 de Mayo de 2017].
Disponible en:
https://es.slideshare.net/mauricioyabar/informe-final-definitivo-resumen

GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control Estadístico de la calidad y Seis Sigma. 3° ed. México: Mc Graw Hill Education, 2013. 491pp. ISBN: 9786071509291

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. 6° ed. México: Mac Graw Hill, 2014. 600pp. ISBN: 9781456223960

LOPEZ, Jorge. +Productividad. Estados Unidos: Palibrio, 2013. 146pp. ISBN: 9781463374815

RODRÍGUEZ, Diana. Diseño de un plan de mejora de la productividad para línea de empaque. Informe de pasantía (Ingeniero de Producción). Sartenejas: Universidad Simón Bolívar, Coordinación de Ingeniería de Producción, 2008. 108pp.

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2 ed. México: Pearson Education, 2000. 352pp. ISBN: 9684444680

NIEBEL Benjamín & FREIVALDS Andris. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12° ed. México D.F.: Mc Graw Hill, 2009. 614pp. ISBN: 9789701069622

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1989. 333pp. ISBN: 9223059011

QUESADA, María & VILLA, William. Estudio del Trabajo: Notas de clase. Medellín: Fondo Editorial ITM, 2007. 187pp. ISBN: 9789589827598

ULCO Arias, Claudia Andrea. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print– Trujillo- Perú. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2015.

RAMÍREZ, C. Anayeli. Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador. Reporte de estadía (Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción). Santiago de Querétaro: Universidad Tecnológica de Querétaro, 2010. 51pp.

REAÑO, Raúl. Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015. 131pp.

RODRÍGUEZ, Ernesto. Metodología de la Investigación. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2005. 186pp. ISBN: 9685748667

YUQUI, José. Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en carrocerías megabuss. Tesis (Ingeniero de administración industrial). Riobamba: Universidad Nacional De Chimborazo, 2015. 155pp.

ALEJANDRO Palma, Luis Gabriel. Mejoramiento de la productividad de un taller mecánico de reparación de motores de combustión utilizando herramientas de mejora continua. Tesis (Ingeniero Mecánico). Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería, 2013.

ZANDIN, Kjell. Maynard Manual del Ingeniero Industrial. 5° ed. México D.F.: McGraw Hill, 2005. 786pp. ISBN: 9701047958

RAMOS, Ernesto y VENTO, Guillermo. Propuesta de mejora en el área de producción de sólidos para un laboratorio farmacéutico. Tesis (Magíster en

Ingeniería Industrial con mención en Gestión de Operaciones). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.
REYES, Carla y Gonzales, Paula. Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas Rehidratantes. Tesis (ingenieras industriales). Lima: Universidad Católica del Perú, 2012. 140 pp.

FERNÁNDEZ, Brian. Reducir tiempo de entrega mejorando el tiempo de cambio de molde empresa de plásticos. Trabajo de titulación (Ingeniero industrial y comercial). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2016. 151pp.

CURILLO, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa. Tesis (Grado de Ingeniero Comercial). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 2014. 172pp.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2° ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495pp. ISBN: 9786123028787

Anexos

Anexos 1- Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿De qué manera la Aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la productividad** de la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la productividad** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.	La aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la productividad** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.
Problemas Específicos	**Objetivos Específicos**	**Hipótesis Específicas**
¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficiencia** de la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficiencia** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.	La aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficiencia** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.
¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficacia** de la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficacia** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.	La aplicación del Estudio del Trabajo **mejora la eficacia** en la línea de fabricación de racks para dispositivos tecnológicos de la empresa Rack Fácil EIRL, Los Olivos, 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Formato de Diagrama de Análisis de Proceso

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS

EMPRESA:					
Área:					
Cantidad:					
Fecha					
Investigacdor					
Metodo		Tipo			
Actual	Mejorado	operario			
X		material	X		
		maquina			
Observacion					

Resumen				
Actividades	Antes	Despues	Activ. NAV	
Operación				
Transporte				
inspeccion				
demora				
almacenamiento				
Canidad				
Tiempo total		minutos		
Distancia total		metros		

Nº	Descripcion de Actividad	Tipo De Actividad					Tiempo	Distancia	Obervaciones
		Operaci	Transpo	Inspecci	Demora	Almacen			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3- Formato de Toma de Tiempos

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:		Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:				Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:		Dia N°	1	Valoracion	Val. %
Investigacdor				Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad				Suplementos	S%
Instrumento de unidad		Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																									
		ciclos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
	Tiempo de Ciclo																										

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4- Formato de Control de Producción

Código:		Fecha:	
Producto:		Área:	
N° Orden:		Cliente:	
Cantidad Teórica:		Cantidad Producida:	
HH Programadas:		HH Útil:	

ACTIVIDAD	N° PERSONAS	INICIO	FIN	H-H	RESPONSABLE

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5: Tabla de Diagrama de análisis de procesos (DAP Antes)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS

EMPRESA:	Rack Fácil EIRL		
Área:	Producción		
Cantidad:	1 soporte para dispositivo tecnológico		
Fecha	10/07/2017	operarios	
Investigador	Cisneros Macedo Richard Francis		

Método		Tipo	
Actual	Mejorado	operario	
X		material	X
		maquina	

Observación

Resumen				
Actividades	Actual	Después	Activ. NAV	
Operación	16			
Transporte	13			
inspección	4			
demora	1			
almacenamiento	2			
Cantidad	36			
Tiempo total	9551.5	segundos	2.6532	horas
Distancia total	31.5	metros		

N.°	Descripción de Actividad	Tipo De Actividad					Tiempo	Distancia	Observaciones
		Operación	Transpor	Inspección	Demora	Almacen			
1	almacenamiento provisional de materia prima					x	0		
2	inspección de tubo metálico (6 metros)			x			5		
3	transporta a la mesa de medición		x				3	1	
4	mide y fija el tubo	x					95		
5	transporta a mesa de corte 1		x				2.8	1	
6	Coloca y corta el tubos	x					30		
7	Inspecciona el corte			x			5		
8	lleva los tubo a la pulidora		x				7.1	3	
9	Pule las aspereza metálica del tubo	x					65		
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente		x				6.8	3	
11	coge y dobla tubo en arco (r=75cm)	x					380		
12	se inspección que no este chueco el arco			x			30.3		
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa		x				4.3	2	
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6	x					30		
15	Se transporta a la mesa de taladro		x				4.5	2	
16	Mide y fija los punto a taladrar (1cm de las puntas)	x					51		
17	Taladre los puntos (3 agujeros)	x					152		
18	se transporta a soldadura		x				4.8	2	
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	x					240		
20	coge y suelda la otra mitad del arco con perno	x					125		
21	Se transporta a la fuente stand de limpieza		x				4.5	1	
22	coge y lleva el rack a la pulidora		x				6.2	3.5	
23	pule el rack	x					123		
24	regresa al stand de limpieza		x				6.2	3.5	
25	limpia las partes del rack con thinner para sacar grasa	x					183		
26	Coloca los tubos ordenados a Coche Stand	x					35.4		
27	Transporta el coche al área de pintado		x				8.9	5	
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	x					20.1		
29	pinta con sople el color indicado (pintura de carro)	x					300		
30	transporta la fuente de mesa de secado		x				2.9	1	
31	Se deja secar al ambiente natural				x		7200		
32	Coge y embolsa el soporte (racks)	x					110		
33	Transporta área de empaque (almacén 2)		x				6.7	3.5	
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plástico,	x					210		
35	Inspecciona el soporte			x			68		
36	Almacena el paquete de racks terminado					x	25		

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 6: Tabla de Diagrama de análisis de procesos (DAP Después)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS											
EMPRESA:		Rack Fácil EIRL					Resumen				
Área:		Producción					Actividades	Antes	Después	Activ. NAV	
Cantidad:		1 soporte para dispositivo tecnológico					Operación	16	13	3	
Fecha		10/07/2017	operarios				Transporte	13	6	7	
Investigador		Cisneros Macedo Richard Francis					inspección	4	3	1	
Método		Tipo					demora	1	1	0	
Actual	Mejorado	operario					almacenamiento	2	2	0	
X		material		X			Cantidad	36	25	11	
		maquina					Tiempo total	9152	minutos		
Observación							Distancia total	17.5	metros		

N.º	Descripción de Actividad	Tipo De Actividad					Tiempo	Distancia	Observaciones
		Operaci	Transpo	Inspecci	Demora	Almace			
1	almacenamiento provisional de materia prima					x	0		
2	inspección de tubo metálico (6 metros)			x			5		
3	Transporta a mesa de medición y fijación para		x				2.6	1	
4	marca la medición de corte y fija puntos (3 para	x					170		
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6	x					128		
6	transporta a taladro de banco		x				2.8	1	
7	taladra los puntos (3 agujeros)	x					130	3	
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente		x				4.5		
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diámetro de 53 cm	x					384		
10	Se inspecciona que no este chueco			x			4.7		
11	se transporta a soldadura	x					4.4	2	
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	x					211		
13	coge y suelda la otra mitad del arco con perno	x					123		
14	Coge y pule toda las asperezas metálicas que	x					100		
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza		x				2.8	1	
16	Limpia la grasa y coloca uniformemente la pieza en el	x					150		
17	Transporta el coche stand al área de pintado	x					8.9	5	
18	Pinta con sople el color indicado	x					252		
19	Transporta la fuente de mesa de secado		x				2.6	1	
20	Se deja secar al ambiente natural				x		7200		
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	x					125		
22	Transporta área de empaque (almacén 2)		x				4.5	3.5	
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte	x					6.2		
24	Inspecciona el soporte			x			123		
25	Almacena el paquete de racks terminado					x	7		

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 7: Tiempo estándar Día 1 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumatoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Area:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositivo tecnologico	Dia Nº	1	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

Nº	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos ciclos 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	5	4.9	5	4	5	4	5	3	3.8	4	3	3.9	4	5	4	5	4.5	4	4.8	4	85.90	4.30	0.95	4.08	0.14	4.65
3	transporta a la mesa de medicion	3	3.1	3.5	3.2	3	3	2.9	3	2.8	3	3.2	3	3.5	3	3	2.6	3	2.9	3	3	60.70	3.04	0.95	2.88	0.14	3.29
4	mide y fija el tubo	95	96	95.5	95	9.6	95	94.5	95	95	94.2	95	95	93	95	96	95	96.2	95	94.5	95	1814.50	90.73	0.95	86.19	0.14	98.26
5	transporta a mesa de corte 1	2.8	2.9	2.8	2.7	2.8	2.7	2.8	2.6	2.8	2.9	2.8	3	2.8	2.8	3	2.8	2.8	3	2.8	2.5	56.10	2.81	0.95	2.66	0.14	3.04
6	Coloca y corta el tubos	30	29.5	29	28.5	30.2	30.2	29.5	30.5	31	30	29.6	28.9	30.5	32	31.7	30	30.2	30	30.1	30	601.40	30.07	0.95	28.57	0.14	32.57
7	Inspecciona el corte	5	4.5	4.8	5.1	5.3	5	4.9	5.3	4	5.2	4	3.9	4.8	4.8	4.9	4.6	5	4	5.1	4.8	95.00	4.75	0.95	4.51	0.14	5.14
8	lleva los tubo a la pulidora	7.1	6.8	6.9	7.1	7.2	6.9	6.9	6.6	5.8	6	7.3	6.8	7.8	6.5	6.9	6.8	7	6.7	6.8	6.9	136.80	6.84	0.95	6.50	0.14	7.41
9	Pule las aspereza metalica del tubo	65	64.6	66.2	65.4	65	64.9	64.8	66.1	65	65.6	65.5	65.6	65.2	65.2	65.1	65.8	64.8	64.9	64.3	65	1304.00	65.20	0.95	61.94	0.14	70.61
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente	6.8	6.9	5.7	5.9	6.2	6.3	6.1	6.8	6.1	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.3	6.2	6.1	6.6	6.7	6.8	126.30	6.32	0.95	6.00	0.14	6.84
11	coge y dobla tubo en arco (r=75cm)	380	383	380	381	382	384	385	381	383	384	382	384	382	384	381	382	383	382	381	381	7645.00	382.25	0.95	363.14	0.14	413.98
12	se inspeccio que no este chueco el arco	30.3	31	30.2	30	30.2	30.2	30.2	30.2	30.1	30.1	30.4	30.3	30.2	30.5	30.1	30.5	30.3	30.4	30.3	30.2	605.70	30.29	0.95	28.77	0.14	32.80
13	se trasnporta a cortadora 2 y deja en la mesa	4.3	4.1	4.3	4.2	4.4	4.1	4.4	4.3	4.3	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2	4.5	4.4	4.5	4.4	4.3	4.1	85.40	4.27	0.95	4.06	0.14	4.62
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	30	29.5	29	28.5	30.2	30.2	29.5	30.5	31	30	29.6	28.9	30.5	32	31.7	30	30.2	30	30.1	30	601.40	30.07	0.95	28.57	0.14	32.57
15	Se trasnporta a la mesa taladrora	4.5	3.5	4.2	4.3	4.1	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	4.4	4.6	4.7	85.50	4.28	0.95	4.06	0.14	4.63
16	Mide y fija los punto a taladrear (1 cm de las puntas)	51	52	50	50.5	51.5	50	50.3	50.9	50.3	50	51	52	51	50.6	50.9	50	50.3	50	51	52	1015.30	50.77	0.95	48.23	0.14	54.98
17	Taladrea los puntos (3 agujeros)	152	156	154	157	156	155	158	155	156	154	155	156	154	157	156	155	158	126	126	125	3020.80	151.04	0.95	143.49	0.14	163.58
18	se transporta a soldadura	4.8	4	4.5	4.6	4.8	4.6	4.6	4.6	4.8	4.8	4.6	4.7	4.8	4.9	4.4	4.3	4.6	4.5	4.3	4.4	91.60	4.58	0.95	4.35	0.14	4.96
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	240	241	239	242	238	241	239	240	240	243	240	237	240	241	239	240	240	237	240	242	4799.00	239.95	0.95	227.95	0.14	259.87
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	125	124	126	125	127	125	127	124	123	126	127	125	123	124	126	127	128	127	125	124	2508.20	125.41	0.95	119.14	0.14	135.82
21	Se transporta a la fuente stand de limpieza	4.5	3.5	4.2	4.3	4.1	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	4.4	4.6	4.7	85.50	4.28	0.95	4.06	0.14	4.63
22	coge y lleva el rack a la pulidora	6.2	6.1	6.3	6.1	6.4	6.1	6.4	6.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.2	6.3	6.1	6.2	6.1	6.1	6.2	6.3	125.30	6.27	0.95	5.95	0.14	6.78
23	pule las asperezas metalicas del rack	123	124	122	124	122	122	123	124	122	122	124	123	124	124	123	123	122	123	122	121	2456.50	122.83	0.95	116.68	0.14	133.02
24	regresa al stad de limpieza	6.2	6.1	6.3	6.1	6.4	6.1	6.4	6.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.2	6.3	6.1	6.2	6.1	6.1	6.2	6.3	125.30	6.27	0.95	5.95	0.14	6.78
25	limpia las aprtes del rack con tiner para sacar grasa	183	180	181	180	181	182	183	184	183	183	184	184	184	184	183	182	183	182	184	182	3651.50	182.58	0.95	173.45	0.14	197.73
26	Coloca los tubos ordenados a CocheStand	35.4	34	33.9	35.7	33.9	35.3	34	35.5	34.6	36	34.9	32	35	34.6	32	35.7	34	32.9	33	35.8	688.20	34.41	0.95	32.69	0.14	37.27
27	Transporta el coche al area de pintado	8.9	8.8	8.9	8.7	8.6	8.5	8.9	8.9	8.7	8.6	8.7	8.6	8.6	8.9	8.7	8.8	7.9	8.4	8.5	8.6	173.20	8.66	0.95	8.23	0.14	9.38
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	20.1	18	20.6	18.9	19	19.8	20.6	20.1	19.9	19.8	20.1	20	20.1	20.4	20.6	20.1	19.9	18.9	19.6	20.1	396.60	19.83	0.95	18.84	0.14	21.48
29	pinta con sople el color indicado (pintura de carro)	300	303	304	301	303	301	299	299	301	302	300	300	302	300	301	300	302	300	301	300	6018.10	300.91	0.95	285.86	0.14	325.88
30	transporta la fuente de mesa de secado	2.9	3	3.1	2.7	2.8	2.5	2.9	3.1	2.8	2.9	3.1	2.9	3.1	3.2	3.1	3.4	3.1	2.8	3.1	2.7	59.20	2.96	0.95	2.81	0.14	3.21
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embolsa el soporte (racks)	110	111	110	112	111	110	110	110	111	110	112	111	110	110	110	110	112	111	110	110	2208.90	110.45	0.95	104.92	0.14	119.61
33	Transporta area de empaque (almacen 2)	6.7	6.5	6.4	6.5	6.4	6.7	6.4	6.7	6.6	6.5	6.5	6.7	6.4	6.6	6.3	6.3	6.7	6.5	6.5	6.6	130.50	6.53	0.95	6.20	0.14	7.07
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	210	209	210	211	209	210	209	208	210	210	209	210	210	209	209	210	210	210	211	210	4193.50	209.68	0.95	199.19	0.14	227.08
35	Inspeciona el soporte	68	69	68	67	68	67	66	65	67	68	65	64	65	65	67	64	69	67	63	61	1323.00	66.15	0.95	62.84	0.14	71.64
36	Alamcena el paquete de racks terminado	25	24	23	25	24	23.7	24	25	23	21	22	21	25	24	25	24	24	25	25.6	26	479.30	23.97	0.95	22.77	0.14	25.95
	Tiempo de Ciclo	9552	9553	9549	9553	9468	9551	9553	9549	9549	9554	9551	9543	9552	9559	9554	9550	9563	9517	9519	9516	190853.20	9542.66	0.95	9065.5	0.14	10334.70

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.88	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
35.23

Nº	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	NºOpera No
1	Medido y Corte	201.43	3.36	0.34	0.0
2	Doblado	413.98	6.90	0.69	1.0
3	Corte y taladreado	251.12	4.19	0.42	0.0
4	Soldadura	395.68	6.59	0.66	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**715.37**	**11.92**	**1.20**	**1.0**
6	Empaquetado	346.69	5.78	0.58	1.0
		Total	38.74		

HH.Util=((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60

RacksProduc= Piezas Por Dia

DIA Nº 1					
HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
1.97	42	54%	35.23	40	88%
4.05					
2.46					
3.87					
7.00					
3.39					
22.74	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid= Suma Minutos/Unidad

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

Anexo 8: Tiempo estándar Día 2 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantaria de Tiempo Observada	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1raporte para dispositivo tecnologico	Dia N°	2	Valoracion	Val. %
Investigador	Cirnerar Macedo Richard Francir			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempo en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cirnerar Macedo Richard Francir	Tecnico	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos — ciclos 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
1	almacenamiento provicional de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4	4.9	4.8	4	5	4	5	3	3.8	4	4.9	3.9	4	5	4	5	4.5	4	4.8	5.1	87.70	4.39	0.95	4.17	0.14	4.75
3	transporta a la mesa de medicion	3	3.1	3.5	3.2	3	3	2.9	3	2.8	3	3.2	3	3.5	3	3	2.6	3	2.9	3	3	60.70	3.04	0.95	2.88	0.14	3.29
4	mide y fija el tubo	96	97	95.5	95	9.6	95	94.5	98	95	94.2	95.8	95	93	99	96	95	96.2	95	94.5	95	1824.30	91.22	0.95	86.65	0.14	98.79
5	transporta a mesa de corte 1	2.8	2.9	2.8	2.7	2.8	2.7	2.8	2.6	2.8	2.9	2.8	3	2.8	2.8	3	2.8	2.8	3	2.8	2.5	56.10	2.81	0.95	2.66	0.14	3.04
6	Coloca y corta el tubar	30	29.5	29	28.5	30.2	30.2	29.5	30.5	31	30	29.6	28.9	30.5	32	31.7	30	30.2	30	30.1	30	601.40	30.07	0.95	28.57	0.14	32.57
7	Inspeccionar el corte	5	4.5	4.8	5.1	5.3	5	4.9	5.3	4	5.2	4	3.9	4.8	4.8	4.9	4.6	5	4	5.1	4.8	95.00	4.75	0.95	4.51	0.14	5.14
8	llevar tubo a la pulidora	6.5	6.8	6.9	7.1	7.2	6.9	6.9	6.6	5.8	6	7.3	6.8	7.8	6.5	6.9	6.8	7	6.7	6.8	6.9	136.20	6.81	0.95	6.47	0.14	7.38
9	Pule la aspereza metalica del tubo	63	65	66.2	65.4	65	64.9	65	66.1	69	65.6	65.5	65.6	65.2	64.2	65.1	65.8	68.8	64.9	64.3	66	1310.60	65.53	0.95	62.25	0.14	70.97
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente	5	6.9	5.7	5.9	6.2	6.3	6.1	6.8	5	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.3	6.2	5	6.6	6.7	4	119.50	5.98	0.95	5.68	0.14	6.47
11	coge y dobla tubo en arco (r-75cm)	381	383	382	381	382	384	385	381	383	384	382	380	385	384	381	382	381	382	382	382	7647.00	382.35	0.95	363.23	0.14	414.09
12	se inspecciona que no este chueco el arco	31.4	31	30.2	29	30.2	30.2	31.9	30.2	30.1	31.9	30.4	30.9	32.5	30.5	32.4	30.5	30.3	30.4	30.3	34	618.30	30.92	0.95	29.37	0.14	33.48
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa	3.9	4.1	4.3	4.2	4.3	4.1	4.2	4.3	4.3	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2	4	4.4	4.5	4.4	4.3	4.3	84.40	4.22	0.95	4.01	0.14	4.57
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	31	28.5	29	28.5	30.2	30.2	29.5	30.5	32	30	29.6	28.9	30.5	32	31.7	29	30.2	30	30.1	34.5	605.90	30.30	0.95	28.78	0.14	32.81
15	Se transporta a la mesa taladrara	5	4.2	4.2	4.3	4.1	4.3	4.2	4.9	4.2	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	4.5	4.4	4.6	4.6	87.40	4.37	0.95	4.15	0.14	4.73
16	Mide y fija la punta a taladrear (1 cm de la puntar)	50	49	52	50.5	51.4	50.5	50.3	50.3	50.3	51	48	52	53	50.6	50.9	50	52	50.7	51.2	53.5	1017.20	50.86	0.95	48.32	0.14	55.08
17	Taladra a la puntar (3 agujeros)	151.5	155	154	157	154	155	158	155	156	154	153	156	153	155	156	156	158	157	146	149	3088.50	154.43	0.95	146.70	0.14	167.24
18	se transporta a soldadura	4.7	5	4.5	4.6	4.8	4.6	4.6	4.6	3.5	4.8	4.6	4.7	4.8	4.9	3	4.3	4	4.5	4.5	4.8	89.80	4.49	0.95	4.27	0.14	4.86
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	239	242	243	245	243	241	241	239	243	236	239	243	244	242	241	243	242	242	241	242	4831.30	241.57	0.95	229.49	0.14	261.61
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	124	126	126	122	128	122	127	124	124	125	128	122	121	127	122	126	127	123	128	127	2498.50	124.93	0.95	118.68	0.14	135.29
21	Se transporta a la fuente estand de limpieza	5.1	3.5	4.2	3	4.1	4.3	4.2	4.1	3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	3.5	4.4	4.6	3.2	81.20	4.06	0.95	3.86	0.14	4.40
22	coge y lleva el rack a la pulidora	7	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.2	6.4	6.1	5	6.6	5.3	6.1	6.3	6.4	6.2	6.2	6.1	5.8	5.9	122.10	6.11	0.95	5.80	0.14	6.61
23	pule la aspereza metalica del rack	124	124	122	123	122	122	123	125	122	123	124	123	126	124	123	123	124	122	122	127	2467.50	123.38	0.95	117.21	0.14	133.62
24	regresa a la tad de limpieza	5.9	6	6.3	6.2	6.4	6.2	6.3	6.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.2	6.4	6.1	6.1	6	5.9	5.8	6	124.00	6.20	0.95	5.89	0.14	6.71
25	limpia la aptar del rack con tiner para sacar grasa	178	179	181	181	181	177	188	185	184	187	183	184	184	186	182	183	184	181	185	183	3655.90	182.80	0.95	173.66	0.14	197.97
26	Coloca la tubo ordenada a Cacho Stand	34.4	35	32.9	34.7	32.9	36.3	35	36.5	37.6	31	33.9	34	36	34.6	31	35.7	35	32.5	33.5	33.8	686.30	34.32	0.95	32.60	0.14	37.16
27	Transporta el cacho al area de pintado	7.9	8.8	7.9	8.7	8.6	8.5	9	8.9	8.7	8.6	8.2	9	8.6	8.9	9	8.8	7.9	8.4	8.1	9	171.50	8.58	0.95	8.15	0.14	9.29
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	20.1	18	20.6	18.9	19	19.8	20.6	20.1	19.9	19.8	20.1	20	20.1	20.4	20.6	20.1	19.9	18.9	19.6	20.1	396.60	19.83	0.95	18.84	0.14	21.48
29	pinta con sopla el color indicado (pintura de carro)	301	299	304	289	303	306	299	299	301	302	305	300	302	300	301	300	302	303	298	299	6012.60	300.63	0.95	285.60	0.14	325.58
30	transporta la fuente de mesa de secado	2.5	3.1	3.2	2.7	2.8	2.4	2.9	3.1	2.8	2.8	3.1	2.9	3.2	3.2	2.9	3.4	2.9	2.7	3.1	2.5	58.20	2.91	0.95	2.76	0.14	3.15
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embala el raporte (rack)	109	110	110	111	110	110	110	110	111	110	112	107	109	110	110	112	123	111	110	124	2227.50	111.38	0.95	105.81	0.14	120.62
33	Transporta area de empaque (almacen 2)	7	6.5	6.4	6.5	6.4	5.5	6.4	6.7	6.6	6.5	6.5	6.7	6.4	6.6	6.3	6.3	6.7	6.5	6.5	6.6	129.60	6.48	0.95	6.16	0.14	7.02
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, raporte plastico, etc)	210	209	210	211	209	210	209	208	210	210	208	210	210	209	209	210	210	213	211	209	4194.50	209.73	0.95	199.24	0.14	227.13
35	Inspeciona el raporte	66	70.1	67	65.9	68	67	66	64	67	68	65	65	65	65	67	65	69	67	63	62	1322.00	66.10	0.95	62.80	0.14	71.59
36	Alamcena el paquete de rack terminado	24	22	26	21	28	23.7	24	25	23	21.8	22	22.5	25	29.1	25	24	26.1	25.5	26	25	488.70	24.44	0.95	23.21	0.14	26.46
	Tiempo de Ciclo	9538.7	9548	9556	9531	9473	9549	9563	9554	9558	9549	9550	9542	9562	9571	9551	9556	9582	9553	9542	9569	190998.00	9549.90	0.95	9072.41	0.14	10342.54

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * N° Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.90	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
35.21

N°	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	N°Opera No
1	Medido y Corte	202.32	3.37	0.34	0.0
2	Doblado	414.09	6.90	0.69	1.0
3	Corte y taladreado	255.13	4.25	0.43	0.0
4	Soldadura	396.91	6.62	0.66	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**715.80**	**11.93**	**1.20**	**1.0**
6	Empaquetado	347.75	5.80	0.58	1.0
		Total	38.87		

HH.Util=((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60

RacksProduc= Piezas Por Dia

DIA Nº 1

HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
1.98	42	54%	35.21	40	88%
4.05					
2.50					
3.88					
7.00					
3.40					
22.81	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid=Suma Minutos/Unidad

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

Anexo 9: Tiempo estándar Día 3 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia(ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositivos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantaria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 raporte para dirpositivo tecnologico	Dia N°	3	Valoracion	Val. %
Investigador	Cirnerar Macedo Richard Francir			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempo en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cirnerar Macedo Richard Francir	Tecnico	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclos																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metrar)	4	4.9	5	4	6	4	5	2	3.8	4	4	3.9	3	5	3	5	4.5	3	4.8	3	81.90	4.10	0.95	3.89	0.14	4.43
3	transporta a la mesa de medicion	3	3.1	3.5	3.2	3	3	2.9	3	2.8	3	3.2	3	3.5	3	3	2.6	3	2.9	3	3	60.70	3.04	0.95	2.88	0.14	3.29
4	mide y fija el tubo	96.5	97	95.5	97	9.6	98	94.5	99	96	94.2	96	97	94	95	97	94	96.2	94.6	95.7	94.9	1831.70	91.59	0.95	87.01	0.14	99.19
5	transporta a mesa de corte 1	2.7	2.9	2.6	2.6	2.9	2.6	2.9	2.5	2.8	2.8	2.7	2.9	2.8	2.6	3.3	2.8	2.7	2.9	2.7	3	55.70	2.79	0.95	2.65	0.14	3.02
6	Coloca y corta el tubar	31	28	27	31	30.2	30.2	30.1	30.5	32.4	30.2	28.9	28.9	30.5	33.2	31.7	30.1	30.4	30.1	30.1	29.9	604.40	30.22	0.95	28.71	0.14	32.73
7	Inspecciona el corte	4.9	4.5	4.3	4.6	4.7	4.9	4.9	5.3	4.4	5.2	4.1	3.8	4.3	4.7	4.9	4.5	5	3	5.1	4	91.10	4.56	0.95	4.33	0.14	4.93
8	lleva lar tubo a la pulidora	7.2	5.5	5	7.1	7.4	6.2	8	6.6	5.8	6	7.3	6.8	8.1	6.6	6.9	6.7	6.9	6.6	6.8	6.8	134.30	6.72	0.95	6.38	0.14	7.27
9	Pule lar arperoza metalica del tubo	64	65.5	65.9	65.4	66	64.9	65.6	66	64	65.6	65.5	66	65.2	64	65.1	64	64.8	63	65	66	1301.50	65.08	0.95	61.82	0.14	70.48
10	transporta a dobladora y ze deja en la fuente	5.5	6.9	5.7	5.9	5.6	6.3	6.1	4.7	6.1	6.2	6.1	5.8	6.1	6.2	6.3	6.2	5.9	6.1	6.4	5.9	120.00	6.00	0.95	5.70	0.14	6.50
11	coge y dobla tubo en arco (r-75cm)	378	383	379	382	379	385	384	379	383	382	379	384	382	383	381	382	383	382	384	381	7635.00	381.75	0.95	362.66	0.14	413.44
12	ze inspeccia que no arte chueca el arco	31.8	32.5	30.2	30.4	30.2	30.5	31.1	30.2	32	30.5	32.3	30.3	32.4	30.5	34.1	30.1	34.3	30.4	30.3	31.9	626.00	31.30	0.95	29.74	0.14	33.90
13	ze transporta a cortadora 2 y deja en la mesa	4.1	4.2	4.3	4.2	3.9	4	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	4.1	4.2	4.2	4.5	4.2	4.2	4.3	4.2	3.9	83.80	4.19	0.95	3.98	0.14	4.54
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	29.9	28.2	27.5	27.4	31	32	33	30.5	32	31	29.6	28.9	30.6	33	31.7	34	30.2	35	30.6	34.9	621.00	31.05	0.95	29.50	0.14	33.63
15	Se transporta a la mesa taladrara	4.4	3.8	4.1	4.2	4.4	4.2	4	3.9	4.2	3.7	4.3	3.8	4.2	3.9	3.9	4.3	3.8	3.2	3.6	4.2	80.10	4.01	0.95	3.80	0.14	4.34
16	Mide y fija lar puntas a taladrear (1 cm de lar puntar)	52	54	51	51.5	52.9	52.1	51.9	53	50.3	50.2	52	55.4	55.4	50.6	50.9	50	50.3	50	51	52	1036.50	51.83	0.95	49.23	0.14	56.13
17	Taladrea lar puntar (3 aqujerar)	152	156	155	156	157	155	158	153	156	153	152	153	151	156	156	156	159	151	149	153	3087.00	154.35	0.95	146.63	0.14	167.16
18	ze transporta a soldadura	3.8	3.9	4.1	4.5	4.2	4.1	4.6	4.6	4.3	4.6	4.5	4.3	4.3	4.4	4.1	4.3	4.2	4.6	4.4	4.5	86.30	4.32	0.95	4.10	0.14	4.67
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	239	242	243	245	236	238	241	239	243	236	239	243	244	242	241	243	242	242	241	240	4819.00	240.95	0.95	228.90	0.14	260.95
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	125	124	126	125	127	125	127	124	123	126	127	125	123	124	126	127	128	127	125	124	2508.20	125.41	0.95	119.14	0.14	135.82
21	Se transporta a la fuente stand de limpieza	4.3	4.3	4.3	4.4	4.1	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	4.4	4.6	4.5	86.10	4.31	0.95	4.09	0.14	4.66
22	coge y lleva el rack a la pulidora	6.2	5.5	6.2	5.5	6.3	5.9	6.4	5.8	6.3	5.7	6.5	6.5	5.4	6.3	5.8	6.4	5.7	5.7	6.4	6.2	120.70	6.04	0.95	5.73	0.14	6.54
23	pule lar arperozar metalicar del rack	121	124	126	124	129	129	126	130	125	131	124	123	133	132	126	134	129	135	125	134	2560.00	128.00	0.95	121.60	0.14	138.62
24	regresa al stad de limpieza	5.5	6.3	5.9	6.4	5.8	6.3	5.7	6.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.2	6.3	5.8	6.4	5.7	5.8	6.4	5.7	122.40	6.12	0.95	5.81	0.14	6.63
25	limpia lar aprtar del rack con tiner para sacar grasa	186	180	184	181	183	184	186	184	187	183	187	184	187	184	189	188	185	189	185	189	3704.40	185.22	0.95	175.96	0.14	200.59
26	Coloca lar tubar ordenadar a Cache Stand	37	36	34	36	34	37	35	36	38	39.6	34.7	39.7	38.6	38	38.9	39	40	40.3	40	40.1	751.90	37.60	0.95	35.72	0.14	40.72
27	Transporta el cache al area de pintado	8.4	7.7	8.9	8.7	8.6	9	8.9	8.9	8	8.6	7.5	8	7	8.9	8	8.8	6	8.4	8	8.6	164.90	8.25	0.95	7.83	0.14	8.93
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	21	19	20.6	18.9	17	19.8	20.6	22.5	20.8	20.3	20.1	24	20.1	21.7	20.6	22.3	23.2	17.9	18	21.2	409.60	20.48	0.95	19.46	0.14	22.18
29	pinta con soplo el color indicado (pintura de carro)	305.5	308	309	302	305	307	299	299	301	309	304	310	307	309	305	301	306	302	309	305	6102.10	305.11	0.95	289.85	0.14	330.43
30	transporta la fuente de mesa de secado	2.8	3.5	2.9	2.6	2.8	2.4	2.8	3.1	2.9	2.9	3.2	3	3.1	3.2	3.1	3.4	3.1	2.7	3	3	59.50	2.98	0.95	2.83	0.14	3.22
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embala el raporte (rack)	109	112	108	114	111	110	110	110	111	115	112	111	110	110	117	109	112	117	110	110	2226.00	111.30	0.95	105.74	0.14	120.54
33	Transporta area de empaque (almacen 2)	6.4	6.7	6.7	6.4	6.4	6.7	6.4	6.7	6.7	6.4	6.5	6.7	6.4	6.6	6.3	6.2	6.3	6.7	6.4	6.5	130.10	6.51	0.95	6.18	0.14	7.04
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, raporte plastico, etc)	215	209	214	211	209	214	209	213	210	210	212	210	213	209	214	215	210	209	213	214	4232.50	211.63	0.95	201.04	0.14	229.19
35	Inspeciona el raporte	67	69	67	66	69	68	65	65	64	68	62	61	64	65	64	64	68	67	63	62	1308.00	65.40	0.95	62.13	0.14	70.83
36	Alamcena el paquete de rack terminado	25	24	23	21	22	23.7	23	22	24	22	23	24	26	25.3	27.6	25.7	26.6	24.5	25.6	25	483.00	24.15	0.95	22.94	0.14	26.15
	Tiempo de Ciclo	9558.9	9565	9559	9558	9474	9577	9567	9557	9565	9571	9555	9571	9580	9581	9590	9584	9590	9577	9566	9580	191325.40	9566.27	0.95	9087.96	0.14	10360.27

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.93	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
34.40

Nº	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	NºOpera No
1	Medido y Corte	202.39	3.37	0.34	0.0
2	Doblado	413.44	6.89	0.69	1.0
3	Corte y taladreado	256.91	4.28	0.43	0.0
4	Soldadura	396.77	6.61	0.66	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**732.54**	**12.21**	**1.22**	**1.0**
6	Empaquetado	349.73	5.83	0.58	1.0
		Total	39.20		

HH.Util=((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60

RacksProduc= Piezas Por Dia

DIA Nº 1

HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
1.93	42	54%	34.40	40	86%
3.95					
2.46					
3.79					
7.00					
3.34					
22.47	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid= Suma Minutos/Unidad

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

Anexo 10: Tiempo estándar Día 4 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia(ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantaria de Tiempo Obrervada	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Obrervado	Prom. TO
Cantidad:	1 raporte para dirpositivo tecnologico	Dia N°	4	Valoracion	Val. %
Investigador	Cirnerar Macedo Richard Francir			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempo en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cirnerar Macedo Richard Francir	Tecnico	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclos																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4	4.9	5	4	4.4	4	5	3	3.8	4	3	3.9	4.9	5	4.7	5	4.5	4.9	4.8	4.8	87.60	4.38	0.95	4.16	0.14	4.74
3	transporta a la mesa de medicion	3.5	3.2	3.5	3.2	3.5	3	2.9	3.4	2.8	3.4	3.2	3	3.5	3.6	3.8	2.6	3.5	2.9	3.6	4	66.10	3.31	0.95	3.14	0.14	3.58
4	mide y fija el tubo	93	95	95.5	92	96.7	96.3	94.5	95.7	95.9	94.2	95.8	95	94.2	94.9	97.3	94.2	91.4	96.2	94.5	96.4	1898.70	94.94	0.95	90.19	0.14	102.81
5	transporta a mesa de corte 1	3	2.9	2.8	3	2.8	2.7	4	2.6	2.8	3	2.8	3	2.8	2	3	3	2.8	4	2.8	3.3	59.10	2.96	0.95	2.81	0.14	3.20
6	Coloca y corta el tubar	29	29.5	28	28.5	30.2	31	29.5	32	31	34	29.6	35	30.5	34	31.7	33	30.2	35	30.1	35.9	627.70	31.39	0.95	29.82	0.14	33.99
7	Inspeccion el corte	4.5	4.5	4.8	5.1	5.3	5	4.9	5.3	4	5.2	4	3.9	4.8	4.8	4.9	4.6	4.7	4	4.9	5.1	94.20	4.72	0.95	4.48	0.14	5.11
8	llevo el tubo a la pulidora	7.1	6.8	6.9	6.9	7.2	6.9	6.8	6.6	5.8	6	7.3	6.8	7.8	6.5	6.9	6.8	7	6.7	6.8	6.9	136.50	6.83	0.95	6.48	0.14	7.39
9	Pulo la arpereza metalica del tubo	63.8	63.5	67.9	65.4	64.9	68.9	64.8	67.9	65	65.6	69	65.6	65.2	62.6	65.1	65.8	64.8	64.9	62	64	1306.70	65.34	0.95	62.07	0.14	70.76
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente	6.6	6.5	5.7	5.8	6.2	6.2	5.9	6.8	5.9	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.4	6.1	6.7	6.2	6.4	6.5	124.70	6.24	0.95	5.92	0.14	6.75
11	coge y dobla tubo en arco (r-75cm)	384	383	381	384	382	384	386	381	383	385	382	384	383	384	381	389	383	386	381	387	7673.00	383.65	0.95	364.47	0.14	415.49
12	se inspecciona que no este chueco el arco	29.5	28.9	30.2	29.9	31	32	30.2	33	30.1	34	30.4	35	30.2	35	30.1	35	30.3	36	30.3	32.5	633.60	31.68	0.95	30.10	0.14	34.31
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa	4.2	4.5	4.4	4.5	4.4	4.3	4.4	4.3	4.3	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2	4.5	4.4	4.5	4.4	4.8	4.5	87.20	4.36	0.95	4.14	0.14	4.72
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	33	29.5	28.5	33	30.2	30.2	34	30.5	31.5	35	29.6	28.9	36	32.5	33	30.5	32	30	34	34.5	636.40	31.82	0.95	30.23	0.14	34.46
15	Se transporta a la mesa taladrara	4.3	4.3	4.3	4.4	4.4	4.6	4.7	4.1	4.2	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	4.6	4.3	4.2	86.80	4.34	0.95	4.12	0.14	4.70
16	Mide y fija la punta a taladrear (1 cm de la puntar)	52	53.5	51	49	54	50	52.5	50.9	50.3	51	54.5	52	54	50.6	51.4	51.6	50.3	53.5	51	54	1037.10	51.86	0.95	49.26	0.14	56.16
17	Taladra a la puntar (3 agujeros)	154.8	157	156	155	158	156	149	155	156	154	155	156	154	157	156	151	158	126	126	126	3015.50	150.78	0.95	143.24	0.14	163.29
18	se transporta a soldadura	4.8	4.8	4.6	4.7	4.8	4.9	4.6	4.6	4.8	4.8	4.6	4.7	4.8	4.9	4.4	4	4.6	4.7	4.3	4.2	92.60	4.63	0.95	4.40	0.14	5.01
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	241.5	241	239	243	238	241	239	239	240	243	241	237	240	241	239	239	240	237	240	242	4799.90	240.00	0.95	228.00	0.14	259.91
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	123.9	124	126	125	127	125	127	124	123	126	127	125	123	124	127	127	128	128	125	124	2507.90	125.40	0.95	119.13	0.14	135.80
21	Se transporta a la fuente tanda de limpieza	4.3	4.4	4.2	4.1	4.5	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.3	4.4	4.2	4.1	4.5	4.3	4.4	4.2	4.1	4.5	85.60	4.28	0.95	4.07	0.14	4.64
22	coge y lleva el rack a la pulidora	6.2	5.5	6.2	5.5	6.3	5.9	6.4	5.8	6.3	5.7	6.5	6.5	5.4	6.3	5.8	6.4	5.7	5.7	6.4	6.2	120.70	6.04	0.95	5.73	0.14	6.54
23	pulo la arpereza metalica del rack	121	123	125	122	128	129	126	131	125	132	124	123	133	133	126	133	128	135	125	135	2557.00	127.85	0.95	121.46	0.14	138.46
24	regresa al stad de limpieza	5.5	6.3	5.9	6.4	5.8	6.3	5.7	6.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.2	6.3	5.8	6.4	5.7	5.8	6.4	5.7	122.40	6.12	0.95	5.81	0.14	6.63
25	limpia la aprter del rack con tiner para sacar grasa	185	180	185	182	182	183	185	185	186	184	186	183	187	184	188	186	185	188	185	187	3695.70	184.79	0.95	175.55	0.14	200.12
26	Coloca la tubar ordenadas a Cache Stand	36.9	36	35.5	36	35.6	37	36.7	37.7	38	39.6	34.7	39.7	38.6	39.7	38.9	37.8	39	40.1	39.9	40.1	757.50	37.88	0.95	35.98	0.14	41.02
27	Transporta el cache al area de pintado	8	7.7	8.9	8.7	8.6	9	8.9	8.9	6	8.6	7.5	8	5	8.9	8	8.8	6	8.4	8	7	158.90	7.95	0.95	7.55	0.14	8.60
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	22	18	20.6	18.9	16.8	19.8	24.5	25	20.8	20.3	20.1	24	20.1	22	18	20.6	18.9	16.8	19.8	24.5	411.50	20.58	0.95	19.55	0.14	22.28
29	pinta con soplo el color indicado (pintura de carro)	305	301	306	302	309	305	299	299	301	309	305	310	307	309	305	301	306	302	309	309	6099.20	304.97	0.95	289.72	0.14	330.28
30	transporta la fuente de mesa de secado	2.7	3.5	3.1	2.9	2.7	2.4	2.6	3.1	2.8	2.9	3.2	3.1	3.1	3.2	3.1	3.4	3.1	2.7	3.3	3.5	60.40	3.02	0.95	2.87	0.14	3.27
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embala el raporte (rack)	109	110	110	111	110	110	110	110	111	110	112	107	109	110	110	112	123	111	110	124	2227.50	111.38	0.95	105.81	0.14	120.62
33	Transporta area de empaque (almacen 2)	7	6.5	6.4	6.5	6.4	5.5	6.4	6.7	6.6	6.5	6.5	6.7	6.4	6.6	6.3	6.3	6.7	6.5	6.5	6.6	129.60	6.48	0.95	6.16	0.14	7.02
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, raporte plastico, etc)	210	209	210	211	209	210	209	208	210	211	209	210	210	209	209	210	210	213	211	209	4196.50	209.83	0.95	199.33	0.14	227.24
35	Inspeciona el raporte	66	70.1	67	65.9	68	67	66	64	67	68	65	65	65	65	67	65	69	67	63	62	1322.00	66.10	0.95	62.80	0.14	71.59
36	Alamcena el paquete de rack terminado	26	28.7	25	23.5	26.1	24.6	27.6	25.4	23	21.8	22	22.5	26	28.7	25	23.5	26.1	24.6	27.6	25.4	503.10	25.16	0.95	23.90	0.14	27.24
	Tiempo de Ciclo	9561.1	9557	9564	9552	9573	9575	9568	9569	9558	9593	9565	9573	9579	9592	9575	9581	9587	9566	9541	9588	191419.10	9570.96	0.95	9092.41	0.14	10365.34

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.93	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
34.42

HH.Util=((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60
RacksProduc= Piezas Por Dia

N°	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	NºOpera No
1	Medido y Corte	207.56	3.46	0.35	0.0
2	Doblado	415.49	6.92	0.69	1.0
3	Corte y taladreado	253.91	4.23	0.42	0.0
4	Soldadura	395.72	6.60	0.66	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**732.16**	**12.20**	**1.22**	**1.0**
6	Empaquetado	347.86	5.80	0.58	1.0
		Total	39.21		

DIA Nº 1

HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
1.98	42	54%	34.42	40	86%
3.97					
2.43					
3.78					
7.00					
3.33					
22.49	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid= Suma Minutos/Unidad

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

Anexo 11: Tiempo estándar Día 5 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantaria de Tiempo Obrervada	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Obrervada	Prom. TO
Cantidad:	1raporte para dirpositvo tecnologico	Dia N°	5	Valoracion	Val. %
Investigador	Cirnerar Macedo Richard Francir			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempo en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cirnerar Macedo Richard Francir	Tecnico	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Tiempo de Tiempo en Segundos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclos																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metrar)	4.6	4.8	5.1	4	5.4	4.6	5	3.9	3.8	5.1	4	5.4	4.6	5.1	4.3	4.2	4.1	4.3	4.8	5	92.10	4.61	0.95	4.37	0.14	4.99
3	transporta a la mesa de medicion	3.6	3.1	3.5	4.3	4.2	4.1	4.3	4.8	3.6	3.8	3.9	3.6	3.8	3.2	3.9	2.9	2.9	2.8	3.1	3.5	72.90	3.65	0.95	3.46	0.14	3.95
4	mide y fija el tubo	94.5	93.9	95.5	94.5	96.2	95	97.2	95	94.3	93.9	95	95	93	94.5	96.2	95	97.2	95	94.2	94.3	1899.40	94.97	0.95	90.22	0.14	102.85
5	transporta a mesa de corte 1	2.7	2.8	2.5	2.6	2.7	2.7	2.5	3	3.1	3.2	2.9	3	2.8	2.3	3	3.1	2.9	2.8	2.9	2.7	56.20	2.81	0.95	2.67	0.14	3.04
6	Coloca y corta el tubar	30.6	29.5	28.4	28.5	29.9	31.5	32.4	30.5	32.4	31.3	29.6	30.8	33.2	32	31.7	32.4	30.2	30.5	31.5	32.4	619.30	30.97	0.95	29.42	0.14	33.54
7	Inspeccion el corte	4.4	4.3	3.4	4.9	5.1	5.2	4.8	4.9	4.7	4.3	4.9	5.1	5.2	4.8	5.2	4.9	4.7	4.1	4.2	4.2	93.30	4.67	0.95	4.43	0.14	5.05
8	lleva la tubo a la pulidora	7.2	6.7	6.6	7.1	6.9	6.8	6.2	6.6	5.7	6.3	7.2	6.4	7.5	6.3	6.3	6.3	7.1	6.4	6.2	6.8	132.60	6.63	0.95	6.30	0.14	7.18
9	Pule la arperoza metalica del tubo	65.3	63.5	66.9	64.8	64.7	63.9	66.5	66.1	64.7	62.9	65.7	64.2	68.9	65.3	66.6	65.8	65.6	67.5	65.7	64.8	1309.40	65.47	0.95	62.20	0.14	70.90
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente	6.3	6.1	5.6	5.9	6.2	6.2	6.3	6.2	6.1	6.3	6.4	6.1	6.1	6.2	6.3	6.2	6.1	6.3	6.5	6.3	123.70	6.19	0.95	5.88	0.14	6.70
11	coge y dobla tubo en arco (r-75cm)	381.5	380	384	382	381	385	381	380	378	383	382	385	381	384	381	386	382	385	279	382	7542.10	377.11	0.95	358.25	0.14	408.40
12	se inspeccia que no este chueco el arco	31.7	32.2	30.2	30.5	30.6	30.2	31.4	30.2	30.1	32.4	30.2	32.4	33.5	31.4	32.5	34.5	32.4	31.4	32.4	30.2	630.40	31.52	0.95	29.94	0.14	34.14
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa	3.9	4.1	4.1	4.2	4.2	4.5	4.4	4.5	4.3	4.2	4.1	4.1	4.1	4.2	4.5	3.8	4.5	4.4	3.9	4	84.00	4.20	0.95	3.99	0.14	4.55
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	31.2	28.6	29.9	28.2	31.5	30.2	29.7	32.3	32.4	30.4	28.9	33.5	32.5	32	32.7	31.4	32.5	32.4	31.4	31.3	623.00	31.15	0.95	29.59	0.14	33.74
15	Se transporta a la mesa taladrara	4.4	3.5	4.1	4.2	4	3.9	4.3	3.8	4.1	3.6	3.9	3.8	3.5	4.2	4.3	4.3	4.2	4.4	4.4	4.5	81.40	4.07	0.95	3.87	0.14	4.41
16	Mide y fija las punto a taladrear (1 cm de las puntas)	52.6	53.8	50.1	48.9	51.5	49.7	50.3	54.5	50.3	53.2	51	52.6	51.5	50.6	53.6	50.5	50.3	50.2	56.4	53.4	1035.00	51.75	0.95	49.16	0.14	56.05
17	Taladrea las puntas (3 agujeras)	152.4	156	154	159	157	155	158	154	157	153	155	152	155	157	159	153	159	154	156	154	3105.30	155.27	0.95	147.50	0.14	168.15
18	se transporta a soldadura	4.3	4.6	4.8	4.1	4.6	4.3	4.8	4.5	4.8	4.6	4.6	4.2	4.8	4.5	4.4	4.2	4.6	4.5	4.3	4.3	89.80	4.49	0.95	4.27	0.14	4.86
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	238.6	241	243	247	241	244	240	238	240	236	239	243	247	242	243	247	242	243	247	241	4838.70	241.94	0.95	229.84	0.14	262.02
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	124.5	126	125	125	123	128	127	126	124	124	129	126	121	127	122	125	125	123	128	127	2501.70	125.09	0.95	118.83	0.14	135.47
21	Se transporta a la fuente o stand de limpieza	4.7	3.4	4.1	3.4	4.2	4.1	3.9	4.1	3.5	4.2	4.2	3.9	4.2	4.1	3.9	4.1	3.5	4.4	4.6	3.5	80.00	4.00	0.95	3.80	0.14	4.33
22	coge y lleva el rack a la pulidora	6.7	6.2	6	5.9	6.1	5.8	6.2	6.3	6.2	5.7	6.7	5.4	6.3	5.8	6.3	6.4	6.2	6.3	6.2	5.7	122.40	6.12	0.95	5.81	0.14	6.63
23	pule la arperozar metalicar del rack	123.5	124	126	127	123	129	125	127	126	125	125	124	125	124	122	125	123	128	126	124	2498.00	124.90	0.95	118.66	0.14	135.27
24	regresa al stad de limpieza	5.5	6.2	5.9	6.3	6.2	6.4	6.3	5.7	6.7	5.4	6.3	5.8	6.3	6.4	6.1	5.9	6.3	6.2	6.4	5.9	122.20	6.11	0.95	5.80	0.14	6.62
25	limpia la aprtes del rack con tiner para sacar grasa	176.9	180	183	182	181	179	189	185	186	187	185	186	186	187	183	185	186	182	185	185	3676.50	183.83	0.95	174.63	0.14	199.08
26	Coloca las tubos ordenadas a Coche Stand	37.6	3.25	33.9	33.4	36	34.6	30.5	35.7	37.6	32.5	33.9	34	36	34.6	32.5	35.7	34.6	35.4	32.9	34.6	659.25	32.96	0.95	31.31	0.14	35.70
27	Transporta el coche al area de pintada	7.8	8.6	8.9	8.9	8.8	8.5	8.7	8.9	8.7	8.6	8.2	8.7	8.6	8.9	8.6	8.8	7.9	8.4	8.1	7.9	170.50	8.53	0.95	8.10	0.14	9.23
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	21.4	17.8	21.6	19.7	18.9	20.5	23.3	21.4	23.5	19.8	20.1	21.5	20.1	23.4	20.6	18.9	20.5	23.3	21.4	22.2	419.90	21.00	0.95	19.95	0.14	22.74
29	pinta con soplo el color indicado (pintura de carro)	302.3	298	303	289	303	306	298	300	302	303	307	301	304	305	304	305	306	298	300	303	6033.50	301.68	0.95	286.59	0.14	326.71
30	transporta la fuente de mesa de secado	2.4	2.9	2.8	2.9	3.1	2.4	2.9	3.1	3.2	2.8	3.1	3.2	3.2	3	2.9	2.9	2.8	2.7	3.1	2.7	58.10	2.91	0.95	2.76	0.14	3.15
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embalra el raporte (rack)	108.8	112	111	108	109	110	110	109	112	111	112	110	110	108	112	123	122	111	110	123	2242.90	112.15	0.95	106.54	0.14	121.45
33	Transporta area de empaque (almacen 2)	6.7	6.5	6.4	6.3	6.2	5.9	5.8	6.1	6.2	6.5	6.4	6.3	6.2	6.1	6.2	6.5	6.4	6.3	6.2	6.2	125.40	6.27	0.95	5.96	0.14	6.79
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, raporte plastico, etc)	209.3	300	209	211	209	211	208	206	210	210	208	210	210	208	206	210	210	208	210	209	4270.70	213.54	0.95	202.86	0.14	231.26
35	Inspeciona el raporte	65.4	69.8	68.9	64.5	67.7	66.7	68.9	65.7	68.9	69.7	65	69.8	68.9	64.5	67.7	66.7	68.9	65.7	64.6	63.5	1341.50	67.08	0.95	63.72	0.14	72.64
36	Alamcena el paquete de rack terminado	23.5	23.6	25.4	22.4	27.9	24.9	26.7	26.8	24.5	22.3	21.6	25.6	25.5	29.8	26.7	25.6	23.5	25.5	25.6	2.7	480.10	24.01	0.95	22.80	0.14	26.00
	Tiempo de Ciclo	9546.8	9607	9561	9529	9559	9569	9568	9558	9567	9554	9558	9571	9577	9573	9569	9589	9585	9562	9471	9551	191231.25	9561.56	0.95	9083.48	0.14	10355.17

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.92	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
35.02

Nº	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	NºOpera No
1	Medido y Corte	207.29	3.45	0.35	0.0
2	Doblado	408.40	6.81	0.68	1.0
3	Corte y taladreado	257.93	4.30	0.43	0.0
4	Soldadura	397.48	6.62	0.66	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**719.50**	**11.99**	**1.20**	**1.0**
6	Empaquetado	352.71	5.88	0.59	1.0
		Total	39.06		

HH.Util= ((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60
RacksProduc= Piezas Por Dia

DIA Nº 1

HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
2.02	42	54%	35.02	40	88%
3.97					
2.51					
3.87					
7.00					
3.43					
22.80	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid= Suma Minutos/Unidad

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

Anexo 12: Tiempo estándar Día 6 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantaria de Tiempo Obrervada	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Obrervada	Prom. TO
Cantidad:	1 raporte para dirpositivo tecnologico	Dia N°	6	Valoracion	Val. %
Investigador	Cirnerar Macedo Richard Francir			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempo en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cirnerar Macedo Richard Francir	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclos																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	5.1	4	5.4	4.6	5	3.9	3.8	5.1	3.8	4	3	3.9	4	5	4	5	5.1	4.3	4.2	4.1	87.30	4.37	0.95	4.15	0.14	4.73
3	transporta a la mesa de medicion	3.5	4.3	4.2	4.1	4.3	4.8	3.6	3.8	2.8	3.4	3.2	3	3.5	3	3	2.6	3.2	3.9	2.9	2.9	70.00	3.50	0.95	3.33	0.14	3.79
4	mide y fija el tubo	95.5	94.5	96.2	95	97.2	95	94.3	93.9	95	94.2	95.8	95	93	95	96	95	94.5	96.2	95	97.2	1903.50	95.18	0.95	90.42	0.14	103.07
5	transporta a mesa de corte 1	2.5	2.6	2.7	2.7	2.5	3	3.1	3.2	2.8	3	2.8	3	2.8	2.8	3	2.8	2.3	3	3.1	2.9	56.60	2.83	0.95	2.69	0.14	3.06
6	Coloca y corta el tubar	28.4	28.5	29.9	31.5	32.4	30.5	32.4	31.3	31	34	29.6	35	30.5	32	31.7	30	32	31.7	32.4	30.2	625.00	31.25	0.95	29.69	0.14	33.84
7	Inspecciona el corte	3.4	4.9	5.1	5.2	4.8	4.9	4.7	4.3	4	5.2	4	3.9	4.8	4.8	4.9	4.6	4.8	5.2	4.9	4.7	93.10	4.66	0.95	4.42	0.14	5.04
8	lleva la tubo a la pulidora	6.6	7.1	6.9	6.8	6.2	6.6	5.7	6.3	5.8	6	7.3	6.8	7.8	6.5	6.9	6.8	6.3	6.3	6.3	7.1	132.10	6.61	0.95	6.27	0.14	7.15
9	Pule la arporeza metalica del tubo	66.9	64.8	64.7	63.9	66.5	66.1	64.7	62.9	65	65.6	69	65.6	65.2	65.2	65.1	65.8	65.3	66.6	65.8	65.6	1310.30	65.52	0.95	62.24	0.14	70.95
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente	5.6	5.9	6.2	6.2	6.3	6.2	6.1	6.3	6.1	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.3	6.2	6.2	6.3	6.2	6.1	123.00	6.15	0.95	5.84	0.14	6.66
11	coge y dobla tubo en arco (r-75cm)	384	382	381	385	381	380	378	383	383	385	382	384	382	384	381	382	384	381	386	382	7649.60	382.48	0.95	363.36	0.14	414.23
12	se inspecciona que no este chueco el arco	30.2	30.5	30.6	30.2	31.4	30.2	30.1	32.4	30.1	34	30.4	35	30.2	30.5	30.1	30.5	31.4	32.5	34.5	32.4	627.20	31.36	0.95	29.79	0.14	33.96
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa	4.1	4.2	4.2	4.5	4.4	4.5	4.3	4.2	4.3	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2	4.5	4.4	4.2	4.5	3.8	4.5	85.40	4.27	0.95	4.06	0.14	4.62
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	29.9	28.2	31.5	30.2	29.7	32.3	32.4	30.4	31	35	29.6	28.9	30.5	32	31.7	30	32	32.7	31.4	32.5	621.90	31.10	0.95	29.54	0.14	33.68
15	Se transporta a la mesa taladrara	4.1	4.2	4	3.9	4.3	3.8	4.1	3.6	4.2	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	83.20	4.16	0.95	3.95	0.14	4.51
16	Mide y fija la punta a taladrear (1 cm de la puntar)	50.1	48.9	51.5	49.7	50.3	54.5	50.3	53.2	50.3	51	54.5	52	51	50.6	50.9	50	50.6	53.6	50.5	50.3	1023.80	51.19	0.95	48.63	0.14	55.44
17	Taladrea la puntar (3 agujeros)	153.6	159	157	155	158	154	157	153	156	154	155	156	154	157	156	155	157	159	153	159	3115.70	155.79	0.95	148.00	0.14	168.72
18	se transporta a soldadura	4.8	4.1	4.6	4.3	4.8	4.5	4.8	4.6	4.8	4.8	4.6	4.7	4.8	4.9	4.4	4.3	4.5	4.4	4.2	4.6	91.50	4.58	0.95	4.35	0.14	4.95
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	242.5	247	241	244	240	238	240	236	240	243	241	237	240	240	240	240	242	243	247	242	4821.00	241.05	0.95	229.00	0.14	261.06
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	124.7	125	123	128	127	126	124	124	123	126	127	125	123	124	126	127	127	122	125	125	2499.00	124.95	0.95	118.70	0.14	135.32
21	Se transporta a la fuente stand de limpieza	4.1	3.4	4.2	4.1	3.9	4.1	3.5	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.2	4.3	4.3	4.3	4.1	3.9	4.1	3.5	81.40	4.07	0.95	3.87	0.14	4.41
22	coge y lleva el rack a la pulidora	6	5.9	6.1	5.8	6.2	6.3	6.2	5.7	6.3	5.7	6.5	6.5	6.2	6.3	6.1	6.2	5.8	6.3	6.4	6.2	122.70	6.14	0.95	5.83	0.14	6.64
23	pule la arporezar metalicar del rack	125.6	127	123	129	125	127	126	125	122	132	124	123	124	124	123	123	124	122	125	123	2494.60	124.73	0.95	118.49	0.14	135.08
24	regresa al stad de limpieza	5.9	6.3	6.2	6.4	6.3	5.7	6.7	5.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.2	6.3	6.1	6.2	6.4	6.1	5.9	6.3	124.20	6.21	0.95	5.90	0.14	6.73
25	limpia la aprter del rack con tiner para sacar grasa	182.5	182	181	179	189	185	186	187	183	184	186	183	184	184	183	182	187	183	185	186	3680.10	184.01	0.95	174.80	0.14	199.28
26	Coloca la tubar ordenadar a Cache Stand	33.9	33.4	36	34.6	30.5	35.7	37.6	32.5	34.6	39.6	34.7	39.7	35	34.6	32	35.7	34.6	32.5	35.7	34.6	697.50	34.88	0.95	33.13	0.14	37.77
27	Transporta el cache al area de pintado	8.9	8.9	8.8	8.5	8.7	8.9	8.7	8.6	8.7	8.6	7.5	8	8.6	8.9	8.7	8.8	8.9	8.6	8.8	7.9	172.00	8.60	0.95	8.17	0.14	9.31
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	21.6	19.7	18.9	20.5	23.3	21.4	23.5	19.8	19.9	20.3	20.1	24	20.1	20.4	20.6	20.1	23.4	20.6	18.9	20.5	417.60	20.88	0.95	19.84	0.14	22.61
29	pinta con rapido el color indicado (pintura de carro)	303	289	303	306	298	300	302	303	301	309	305	310	302	300	301	300	305	304	305	306	6050.00	302.50	0.95	287.38	0.14	327.61
30	transporta la fuente de mesa de secado	2.8	2.9	3.1	2.4	2.9	3.1	3.2	2.8	2.8	2.9	3.2	3.1	3.1	3.2	3.1	3.4	3	2.9	2.9	2.8	59.60	2.98	0.95	2.83	0.14	3.23
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embala el raporte (rack)	111.3	108	109	110	110	109	112	111	111	110	112	107	110	110	110	110	108	112	123	122	2225.30	111.27	0.95	105.70	0.14	120.50
33	Transporta a area de empaque (almacen 2)	6.4	6.3	6.2	5.9	5.8	6.1	6.2	6.5	6.6	6.5	6.5	6.7	6.4	6.6	6.3	6.3	6.1	6.2	6.5	6.4	126.50	6.33	0.95	6.01	0.14	6.85
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, raporte plastico, etc)	208.7	211	209	211	208	206	210	210	210	211	209	210	210	209	209	210	208	206	210	210	4184.20	209.21	0.95	198.75	0.14	226.57
35	Inspeciona el raporte	68.9	64.5	67.7	66.7	68.9	65.7	68.9	69.7	67	68	65	65	65	65	67	64	64.5	67.7	66.7	68.9	1334.80	66.74	0.95	63.40	0.14	72.28
36	Alamcena el paquete de rack terminado	25.4	22.4	27.9	24.9	26.7	26.8	24.5	22.3	23	21.8	22	22.5	25	24	25	24	29.8	26.7	25.6	23.5	493.80	24.69	0.95	23.46	0.14	26.74
	Tiempo de Ciclo	9560.5	9539	9559	9569	9568	9558	9567	9554	9549	9593	9565	9573	9552	9558	9555	9550	9573	9569	9589	9585	191283.50	9564.18	0.95	9085.97	0.14	10358.00

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.92	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
34.89

Nº	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	NºOpera No
1	Medido y Corte	207.87	3.46	0.35	0.0
2	Doblado	414.23	6.90	0.69	1.0
3	Corte y taladreado	257.83	4.30	0.43	0.0
4	Soldadura	396.38	6.61	0.66	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**722.35**	**12.04**	**1.21**	**1.0**
6	Empaquetado	347.07	5.78	0.58	1.0
		Total	39.10		

HH.Util=((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60
RacksProduc= Piezas Por Dia

DIA Nº 1

HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
2.01	42	54%	34.89	40	87%
4.01					
2.50					
3.84					
7.00					
3.36					
22.73	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid=Suma Minutos/Unidad

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

Anexo 13: Tiempo estándar Día 7 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositivos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantaria de Tiempo Obrervada	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Obrervado	Prom. TO
Cantidad:	1 raporte para dirpositivo tecnologico	Dia N°	7	Valoracion	Val. %
Investigador	Cirnerar Macedo Richard Francir			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempo en segundo			Suplementar	S%
Instrumento de unidad	Cirnerar Macedo Richard Francir	Tecnico	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempo en Segundo																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclo																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metrar)	4	5	2	3.8	4	4	3.9	3	3.8	4.8	5.1	4	4	5	4	5	4	5	3	3.8	81.20	4.06	0.95	3.86	0.14	4.40
3	transporta a la mesa de medicion	3	2.9	3	2.8	3	3.2	3	3	2.8	3.1	3.5	4.3	3.5	3	3.2	3	3	2.9	3	2.8	62.00	3.10	0.95	2.95	0.14	3.36
4	mide y fija el tubo	98	94.5	99	96	94.2	96	97	95	95	93.9	95.5	94.5	93	95	95	9.6	95	94.5	98	95	1823.70	91.19	0.95	86.63	0.14	98.75
5	transporta a mesa de corte 1	2.6	2.9	2.5	2.8	2.8	2.7	2.9	2.6	2.8	2.8	2.5	2.6	2.8	2.8	2.7	2.8	2.7	2.8	2.6	2.8	54.50	2.73	0.95	2.59	0.14	2.95
6	Coloca y corta el tubar	30.2	30.1	30.5	32.4	30.2	28.9	28.9	30.5	31	29.5	28.4	28.5	30.5	32	28.5	30.2	30.2	29.5	30.5	31	601.50	30.08	0.95	28.57	0.14	32.57
7	Inspeccion a el corte	4.9	4.9	5.3	4.4	5.2	4.1	3.8	5.3	4	4.3	3.4	4.9	4.8	4.8	5.1	5.3	5	4.9	5.3	4	93.70	4.69	0.95	4.45	0.14	5.07
8	lleva la tubo a la pulidora	6.2	8	6.6	5.8	6	7.3	6.8	6.6	5.8	6.7	6.6	7.1	7.8	6.5	7.1	7.2	6.9	6.9	6.6	5.8	134.30	6.72	0.95	6.38	0.14	7.27
9	Pule la arpereza metalica del tubo	64.9	65.6	66	64	65.6	65.5	66	66.1	65	63.5	66.9	64.8	65.2	65.2	65.4	65	64.9	65	66.1	69	1309.70	65.49	0.95	62.21	0.14	70.92
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente	6.3	6.1	4.7	6.1	6.2	6.1	5.8	6.8	6.1	6.1	5.6	5.9	6.1	6.2	5.9	6.2	6.3	6.1	6.8	5	120.40	6.02	0.95	5.72	0.14	6.52
11	coge y dobla tubo en arco (r-75cm)	385	384	379	383	382	379	384	381	383	380	384	382	382	384	381	382	384	385	381	383	7648.00	382.40	0.95	363.28	0.14	414.14
12	se inspeccion que no se torte chueca el arco	30.5	31.1	30.2	32	30.5	32.3	30.3	30.2	30.1	32.2	30.2	30.5	30.2	30.5	29	30.2	30.2	31.9	30.2	30.1	612.40	30.62	0.95	29.09	0.14	33.16
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa	4	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	4.1	4.3	4.3	4.1	4.1	4.2	4.2	4.2	4.2	4.3	4.1	4.2	4.3	4.3	84.20	4.21	0.95	4.00	0.14	4.56
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	32	33	30.5	32	31	29.6	28.9	30.5	31	28.6	29.9	28.2	30.5	32	28.5	30.2	30.2	29.5	30.5	32	608.60	30.43	0.95	28.91	0.14	32.96
15	Se transporta a la mesa taladrara	4.2	4	3.9	4.2	3.7	4.3	3.8	4.1	4.2	3.5	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.1	4.3	4.2	4.9	4.2	82.70	4.14	0.95	3.93	0.14	4.48
16	Mide y fija la punta a taladrear (1 cm de la puntar)	52.1	51.9	53	50.3	50.2	52	55.4	50.9	50.3	53.8	50.1	48.9	51	50.6	50.5	51.4	50.5	50.3	50.3	50.3	1023.80	51.19	0.95	48.63	0.14	55.44
17	Taladrea la puntar (3 agujerar)	155	158	153	156	153	152	153	155	156	156	154	159	154	157	157	154	155	158	155	156	3104.70	155.24	0.95	147.47	0.14	168.12
18	se transporta a soldadura	4.1	4.6	4.6	4.3	4.6	4.5	4.3	4.6	4.8	4.6	4.8	4.1	4.8	4.9	4.6	4.8	4.6	4.6	4.6	3.5	90.30	4.52	0.95	4.29	0.14	4.89
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	238	241	239	243	236	239	243	240	240	241	243	247	240	240	245	243	241	241	239	243	4821.70	241.09	0.95	229.03	0.14	261.10
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perna	125	127	124	123	126	127	125	124	123	126	125	125	123	124	122	128	122	127	124	124	2492.80	124.64	0.95	118.41	0.14	134.99
21	Se transporta a la fuente stand de limpieza	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.3	4.3	4.1	4.2	3.4	4.1	3.4	4.2	4.3	3	4.1	4.3	4.2	4.1	3	80.10	4.01	0.95	3.80	0.14	4.34
22	coge y lleva el rack a la pulidora	5.9	6.4	5.8	6.3	5.7	6.5	6.5	6.4	6.3	6.2	6	5.9	6.2	6.3	6.1	6.1	6.1	6.2	6.4	6.1	123.40	6.17	0.95	5.86	0.14	6.68
23	pule la arpereza r metalica r del rack	129	126	130	125	131	124	123	124	122	124	126	127	124	124	123	122	122	123	125	122	2495.60	124.78	0.95	118.54	0.14	135.14
24	regresa al stad de limpieza	6.3	5.7	6.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.4	6.3	6.2	5.9	6.3	6.2	6.3	6.2	6.4	6.2	6.3	6.4	6.3	125.60	6.28	0.95	5.97	0.14	6.80
25	limpia la aprtar del rack con tiner para sacar grasa	184	186	184	187	183	187	184	184	183	180	183	182	184	184	181	181	177	188	185	184	3670.30	183.52	0.95	174.34	0.14	198.75
26	Coloca la tubar ordenadar a Cache Stand	37	35	36	38	39.6	34.7	39.7	35.5	34.6	3.25	33.9	33.4	35	34.6	34.7	32.9	36.3	35	36.5	37.6	683.25	34.16	0.95	32.45	0.14	37.00
27	Transporta el cache al area de pintada	9	8.9	8.9	8	8.6	7.5	8	8.9	8.7	8.6	8.9	8.9	8.6	8.9	8.7	8.6	8.5	9	8.9	8.7	172.80	8.64	0.95	8.21	0.14	9.36
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	19.8	20.6	22.5	20.8	20.3	20.1	24	20.1	19.9	17.8	21.6	19.7	20.1	20.4	18.9	19	19.8	20.6	20.1	19.9	406.00	20.30	0.95	19.29	0.14	21.98
29	pinta con soplo el color indicado (pintura de carro)	307	299	299	301	309	304	310	299	301	298	303	289	302	300	289	303	306	299	299	301	6017.20	300.86	0.95	285.82	0.14	325.83
30	transporta la fuente de mesa de secado	2.4	2.8	3.1	2.9	2.9	3.2	3	3.1	2.8	2.9	2.8	2.9	3.1	3.2	2.7	2.8	2.4	2.9	3.1	2.8	57.80	2.89	0.95	2.75	0.14	3.13
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embalra el raporte (rack)	109.9	110	110	111	115	112	111	110	111	112	111	108	110	110	111	110	110	110	110	111	2211.40	110.57	0.95	105.04	0.14	119.75
33	Transporta area de empaque (almacen 2)	6.7	6.4	6.7	6.7	6.4	6.5	6.7	6.7	6.6	6.5	6.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.4	5.5	6.4	6.7	6.6	129.70	6.49	0.95	6.16	0.14	7.02
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornilla, raporte plastica, etc)	214	209	213	210	210	212	210	208	210	300	209	211	210	209	211	209	210	209	208	210	4290.90	214.55	0.95	203.82	0.14	232.35
35	Inspeciona el raporte	68	65	65	64	68	62	61	65	67	69.8	68.9	64.5	65	65	65.9	68	67	66	64	67	1316.10	65.81	0.95	62.51	0.14	71.27
36	Alamcena el paquete de rack terminado	23.7	23	22	24	22	23	24	25	23	23.6	25.4	22.4	25	24	21	28	23.7	24	25	23	474.80	23.74	0.95	22.55	0.14	25.71
	Tiempo de Ciclo	9577	9567	9557	9565	9571	9555	9571	9549	9549	9607	9561	9539	9552	9558	9531	9473	9549	9563	9554	9558	191105.15	9555.26	0.95	9077.49	0.14	10348.34

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.91	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
35.06

Nº	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	NºOpera No
1	Medido y Corte	202.24	3.37	0.34	0.0
2	Doblado	414.14	6.90	0.69	1.0
3	Corte y taladreado	256.51	4.28	0.43	0.0
4	Soldadura	396.08	6.60	0.66	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**718.70**	**11.98**	**1.20**	**1.0**
6	Empaquetado	352.10	5.87	0.59	1.0
		Total	39.00		

HH.Util=((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60

RacksProduc= Piezas Por Dia

DIA Nº 1

HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
1.97	42	54%	35.06	40	88%
4.03					
2.50					
3.86					
7.00					
3.43					
22.79	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid=Suma Minutos/Unidad

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

Anexo 14: Tiempo estándar Día 8 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantaria de Tiempo Obrervada	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Obrervada	Prom. TO
Cantidad:	1 raporte para dirpositvo tecnologico	Dia N°	8	Valoracion	Val. %
Investigador	Cirnorar Macedo Richard Francir			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempo en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cirnorar Macedo Richard Francir	Tecnico	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Tiempo de Tiempo en Segundos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclos																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4	5.4	4.6	5.1	4.3	4.8	5.1	4	5.4	4.6	5.1	4	4	5	4	5	4.5	4.1	4.3	4.8	92.10	4.61	0.95	4.37	0.14	4.99
3	transporta a la mesa de medicion	3.9	3.6	3.8	3.2	3.9	3.1	3.5	4.3	4.2	4.1	3.5	4.3	3.5	3	3	2.6	3	2.9	2.8	3.1	69.30	3.47	0.95	3.29	0.14	3.75
4	mide y fija el tubo	95	95	93	94.5	96.2	93.9	95.5	94.5	96.2	95	95.5	94.5	93	95	96	95	96.2	97.2	95	94.2	1900.40	95.02	0.95	90.27	0.14	102.91
5	transporta a mesa de corte 1	2.9	3	2.8	2.3	3	2.8	2.5	2.6	2.7	2.7	2.5	2.6	2.8	2.8	3	2.8	2.8	2.9	2.8	2.9	55.20	2.76	0.95	2.62	0.14	2.99
6	Coloca y corta el tubar	29.6	30.8	33.2	32	31.7	29.5	28.4	28.5	29.9	31.5	28.4	28.5	30.5	32	31.7	30	30.2	30.2	30.5	31.5	608.60	30.43	0.95	28.91	0.14	32.96
7	Inspecciona el corte	4.9	5.1	5.2	4.8	5.2	4.3	3.4	4.9	5.1	5.2	3.4	4.9	4.8	4.8	4.9	4.6	5	4.7	4.1	4.2	93.50	4.68	0.95	4.44	0.14	5.06
8	lleva la tubo a la pulidora	7.2	6.4	7.5	6.3	6.3	6.7	6.6	7.1	6.9	6.8	6.6	7.1	7.8	6.5	6.9	6.8	7	7.1	6.4	6.2	136.20	6.81	0.95	6.47	0.14	7.38
9	Pule la superficie metalica del tubo	65.7	64.2	68.9	65.3	66.6	63.5	66.9	64.8	64.7	63.9	66.9	64.8	65.2	65.2	65.1	65.8	64.8	65.6	67.5	65.7	1311.10	65.56	0.95	62.28	0.14	71.00
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente	6.4	6.1	6.1	6.2	6.3	6.1	5.6	5.9	6.2	6.2	5.6	5.9	6.1	6.2	6.3	6.2	6.1	6.1	6.3	6.5	122.40	6.12	0.95	5.81	0.14	6.63
11	coge y dobla tubo en arco (r-75cm)	382	385	381	384	381	380	384	382	381	385	384	382	382	384	381	382	383	382	385	279	7549.00	377.45	0.95	358.58	0.14	408.78
12	se inspecciona que no este chueco el arco	30.2	32.4	33.5	31.4	32.5	32.2	30.2	30.5	30.6	30.2	30.2	30.5	30.2	30.5	30.1	30.5	30.3	32.4	31.4	32.4	622.20	31.11	0.95	29.55	0.14	33.69
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa	4.1	4.1	4.1	4.2	4.5	4.1	4.1	4.2	4.2	4.5	4.1	4.2	4.2	4.2	4.5	4.4	4.5	4.5	4.4	3.9	85.00	4.25	0.95	4.04	0.14	4.60
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	28.9	33.5	32.5	32	32.7	28.6	29.9	28.2	31.5	30.2	29.9	28.2	30.5	32	31.7	30	30.2	32.5	32.4	31.4	616.80	30.84	0.95	29.30	0.14	33.40
15	Se transporta a la mesa taladrara	3.9	3.8	3.5	4.2	4.3	3.5	4.1	4.2	4	3.9	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	4.2	4.4	4.4	82.20	4.11	0.95	3.90	0.14	4.45
16	Mide y fija la punta a taladrear (1 cm de la puntar)	51	52.6	51.5	50.6	53.6	53.8	50.1	48.9	51.5	49.7	50.1	48.9	51	50.6	50.9	50	50.3	50.3	50.2	56.4	1022.00	51.10	0.95	48.55	0.14	55.34
17	Taladra la puntar (3 agujeros)	154.5	152	155	157	159	156	154	159	157	155	154	159	154	157	156	155	158	159	154	156	3116.80	155.84	0.95	148.05	0.14	168.77
18	se transporta a soldadura	4.6	4.2	4.8	4.5	4.4	4.6	4.8	4.1	4.6	4.3	4.8	4.1	4.8	4.9	4.4	4.3	4.6	4.6	4.5	4.3	90.20	4.51	0.95	4.28	0.14	4.88
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	239	243	247	242	243	241	243	247	241	244	243	247	240	240	240	240	240	242	243	247	4847.80	242.39	0.95	230.27	0.14	262.51
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	129	126	121	127	122	126	125	125	123	128	125	125	123	124	126	127	128	125	123	128	2502.40	125.12	0.95	118.86	0.14	135.50
21	Se transporta a la fuente tand de limpieza	4.2	3.9	4.2	4.1	3.9	3.4	4.1	3.4	4.2	4.1	4.1	3.4	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	3.5	4.4	4.6	81.00	4.05	0.95	3.85	0.14	4.39
22	coge y lleva el rack a la pulidora	6.7	5.4	6.3	5.8	6.3	6.2	6	5.9	6.1	5.8	6	5.9	6.2	6.3	6.1	6.2	6.1	6.2	6.3	6.2	122.00	6.10	0.95	5.80	0.14	6.61
23	pule la superficie metalica del rack	124.5	124	125	124	122	124	126	127	123	129	126	127	124	124	123	123	122	123	128	126	2491.70	124.59	0.95	118.36	0.14	134.93
24	regresa al stad de limpieza	6.3	5.8	6.3	6.4	6.1	6.2	5.9	6.3	6.2	6.4	5.9	6.3	6.2	6.3	6.1	6.2	6.1	6.3	6.2	6.4	123.90	6.20	0.95	5.89	0.14	6.71
25	limpia la aprter del rack con tiner para sacar grasa	184.5	186	186	187	183	180	183	182	181	179	183	182	184	184	183	182	183	186	182	185	3664.40	183.22	0.95	174.06	0.14	198.43
26	Coloca la tubo ordenado a Coche Stand	33.9	34	36	34.6	32.5	3.25	33.9	33.4	36	34.6	33.9	33.4	35	34.6	32	35.7	34	34.6	35.4	32.9	653.65	32.68	0.95	31.05	0.14	35.40
27	Transporta el coche al area de pintado	8.2	8.7	8.6	8.9	8.6	8.6	8.9	8.9	8.8	8.5	8.9	8.9	8.6	8.9	8.7	8.8	7.9	7.9	8.4	8.1	171.80	8.59	0.95	8.16	0.14	9.30
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	20.1	21.5	20.1	23.4	20.6	17.8	21.6	19.7	18.9	20.5	21.6	19.7	20.1	20.4	20.6	20.1	19.9	20.5	23.3	21.4	411.80	20.59	0.95	19.56	0.14	22.30
29	pinta con sople el color indicado (pintura de carro)	306.8	301	304	305	304	298	303	289	303	306	303	289	302	300	301	300	302	306	298	300	6019.40	300.97	0.95	285.92	0.14	325.95
30	transporta la fuente de mesa de secado	3.1	3.2	3.2	3	2.9	2.9	2.8	2.9	3.1	2.4	2.8	2.9	3.1	3.2	3.1	3.4	3.1	2.8	2.7	3.1	59.70	2.99	0.95	2.84	0.14	3.23
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embala el soporte (rack)	111.8	110	110	108	112	112	111	108	109	110	111	108	110	110	110	110	112	122	111	110	2215.50	110.78	0.95	105.24	0.14	119.97
33	Transporta area de empaque (almacen 2)	6.4	6.3	6.2	6.1	6.2	6.5	6.4	6.3	6.2	5.9	6.4	6.3	6.4	6.6	6.3	6.3	6.7	6.4	6.3	6.2	126.40	6.32	0.95	6.00	0.14	6.84
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	208	210	210	208	206	300	209	211	209	211	209	211	210	209	209	210	210	210	208	210	4277.50	213.88	0.95	203.18	0.14	231.63
35	Inspeciona el soporte	65	69.8	68.9	64.5	67.7	69.8	68.9	64.5	67.7	66.7	68.9	64.5	65	65	67	64	69	68.9	65.7	64.6	1336.10	66.81	0.95	63.46	0.14	72.35
36	Alamcena el paquete de rack terminado	21.6	25.6	25.5	29.8	26.7	23.6	25.4	22.4	27.9	24.9	25.4	22.4	25	24	25	24	24	23.5	25.5	25.6	497.80	24.89	0.95	23.65	0.14	26.96
	Tiempo de Ciclo	9557.9	9571	9577	9573	9569	9607	9561	9539	9559	9569	9561	9539	9552	9558	9555	9550	9563	9585	9562	9471	191175.85	9558.79	0.95	9080.85	0.14	10352.17

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.91	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
35.15

Nº	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	NºOpera No
1	Medido y Corte	206.86	3.45	0.35	0.0
2	Doblado	408.78	6.81	0.68	1.0
3	Corte y taladreado	257.52	4.29	0.43	0.0
4	Soldadura	398.01	6.63	0.67	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**717.00**	**11.95**	**1.20**	**1.0**
6	Empaquetado	351.60	5.86	0.59	1.0
		Total	39.00		

HH.Util=((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60

RacksProduc= Piezas Por Dia

DIA Nº 1

HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
2.02	42	54%	35.15	40	88%
3.99					
2.51					
3.89					
7.00					
3.43					
22.84	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid=Suma Minutos/Unidad

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

Anexo 15: Tiempo estándar Día 9 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantaria de Tiempo Obrervada	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Obrervada	Prom. TO
Cantidad:	1 raporte para dirpositvo tecnologico	Dia N°	9	Valoracion	Val. %
Investigador	Cirnorar Macedo Richard Francir			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempor en segundor			Suplementar	S%
Instrumento de unidad	Cirnorar Macedo Richard Francir	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividador	Tomo de Tiempor en Segundor — ciclor 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
1	almaconamiento provicional de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metrar)	4.1	4.3	4.8	5	4	4.4	4	5	3	4	3	3.9	3.9	4	5	4	5	4.5	4	4.8	84.70	4.24	0.95	4.02	0.14	4.59
3	transporta a la mesa de medicion	2.9	2.8	3.1	3.5	3.2	3.5	3	2.9	3.4	3	3.2	3	3	3.5	3	3	2.6	3	2.9	3	61.50	3.08	0.95	2.92	0.14	3.33
4	mide y fija el tubo	97.2	95	94.2	95.5	92	96.7	96.3	94.5	95.7	94.2	95	95	95	93	99	96	95	96.2	95	94.5	1905.00	95.25	0.95	90.49	0.14	103.16
5	transporta a mesa de corte 1	2.9	2.8	2.9	2.8	3	2.8	2.7	4	2.6	2.9	2.8	3	3	2.8	2.8	3	2.8	2.8	3	2.8	58.20	2.91	0.95	2.76	0.14	3.15
6	Coloca y corta el tubar	30.2	30.5	31.5	28	28.5	30.2	31	29.5	32	30	29.6	28.9	28.9	30.5	32	31.7	30	30.2	30	30.1	603.30	30.17	0.95	28.66	0.14	32.67
7	Inspecciona el corte	4.7	4.1	4.2	4.8	5.1	5.3	5	4.9	5.3	5.2	4	3.9	3.9	4.8	4.8	4.9	4.6	5	4	5.1	93.60	4.68	0.95	4.45	0.14	5.07
8	lleva lar tubo a la pulidora	7.1	6.4	6.2	6.9	6.9	7.2	6.9	6.8	6.6	6	7.3	6.8	6.8	7.8	6.5	6.9	6.8	7	6.7	6.8	136.40	6.82	0.95	6.48	0.14	7.39
9	Pule lar arperoza metalica del tubo	65.6	67.5	65.7	67.9	65.4	64.9	68.9	64.8	67.9	65.6	65.5	65.6	65.6	65.2	64.2	65.1	65.8	68.8	64.9	64.3	1319.20	65.96	0.95	62.66	0.14	71.43
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente	6.1	6.3	6.5	5.7	5.8	6.2	6.2	5.9	6.8	6.2	6.1	6.2	6.2	6.1	6.2	6.3	6.2	5	6.6	6.7	123.30	6.17	0.95	5.86	0.14	6.68
11	coge y dobla tubo en arco (r-75cm)	382	385	279	381	384	382	384	386	381	384	382	384	380	385	384	381	382	381	382	382	7551.00	377.55	0.95	358.67	0.14	408.89
12	se inspeccia que no se te chueca el arco	32.4	31.4	32.4	30.2	29.9	31	32	30.2	33	30.1	30.4	30.3	30.9	32.5	30.5	32.4	30.5	30.3	30.4	30.3	621.10	31.06	0.95	29.50	0.14	33.63
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa	4.5	4.4	3.9	4.4	4.5	4.4	4.3	4.4	4.3	4.2	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2	4	4.4	4.5	4.4	4.3	85.60	4.28	0.95	4.07	0.14	4.64
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	32.5	32.4	31.4	28.5	33	30.2	30.2	34	30.5	30	29.6	28.9	28.9	30.5	32	31.7	29	30.2	30	30.1	613.60	30.68	0.95	29.15	0.14	33.23
15	Se transporta a la mesa taladrara	4.2	4.4	4.4	4.3	4.4	4.4	4.6	4.7	4.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	4.5	4.4	4.6	87.20	4.36	0.95	4.14	0.14	4.72
16	Mide y fija lar punta a taladrear (1 cm de lar puntar)	50.3	50.2	56.4	51	49	54	50	52.5	50.9	50	51	52	52	53	50.6	50.9	50	52	50.7	51.2	1027.70	51.39	0.95	48.82	0.14	55.65
17	Taladra a lar puntar (3 aqujerar)	159.3	154	156	156	155	158	156	149	155	154	155	156	156	153	155	156	156	158	157	146	3100.10	155.01	0.95	147.25	0.14	167.87
18	se transporta a soldadura	4.6	4.5	4.3	4.6	4.7	4.8	4.9	4.6	4.6	4.8	4.6	4.7	4.7	4.8	4.9	3	4.3	4	4.5	4.5	90.40	4.52	0.95	4.29	0.14	4.90
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	241.7	243	247	239	243	238	241	239	239	240	240	240	243	244	242	241	243	242	242	241	4827.50	241.38	0.95	229.31	0.14	261.41
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	124.6	123	128	126	125	127	125	127	124	126	127	125	122	121	127	122	126	127	123	128	2503.00	125.15	0.95	118.89	0.14	135.54
21	Se transporta a la fuente o stand de limpieza	3.5	4.4	4.6	4.2	4.1	4.5	4.3	4.2	4.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	3.5	4.4	4.6	84.70	4.24	0.95	4.02	0.14	4.59
22	coge y lleva el rack a la pulidora	6.2	6.3	6.2	6.2	5.5	6.3	5.9	6.4	5.8	6.4	6.6	6.5	5.3	6.1	6.3	6.4	6.2	6.2	6.1	5.8	122.70	6.14	0.95	5.83	0.14	6.64
23	pule lar arperozar metalicar del rack	123.4	128	126	125	122	128	129	126	131	122	124	123	123	126	124	123	123	124	122	122	2492.40	124.62	0.95	118.39	0.14	134.96
24	regresa al stad de limpieza	6.3	6.2	6.4	5.9	6.4	5.8	6.3	5.7	6.4	6.4	6.6	6.5	6.5	6.2	6.4	6.1	6.1	6	5.9	5.8	123.90	6.20	0.95	5.89	0.14	6.71
25	limpia lar aprter del rack con tiner para sacar grasa	185.5	182	185	185	182	182	183	185	185	183	184	184	184	184	186	182	183	184	181	185	3674.60	183.73	0.95	174.54	0.14	198.98
26	Coloca lar tubar ordenadar a Cacho Stand	34.6	35.4	32.9	35.5	36	35.6	37	36.7	37.7	36	34.9	32	34	36	34.6	31	35.7	35	32.5	33.5	696.60	34.83	0.95	33.09	0.14	37.72
27	Transporta el cacho al area de pintado	7.9	8.4	8.1	8.9	8.7	8.6	9	8.9	8.9	8.6	8.7	8.6	9	8.6	8.9	9	8.8	7.9	8.4	8.1	172.00	8.60	0.95	8.17	0.14	9.31
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	20.5	23.3	21.4	20.6	18.9	16.8	19.8	24.5	25	19.8	20.1	20	20	20.1	20.4	20.6	20.1	19.9	18.9	19.6	410.30	20.52	0.95	19.49	0.14	22.22
29	pinta con rapla el color indicada (pintura de carro)	305.7	298	300	306	302	309	305	299	299	302	300	300	300	302	300	301	300	302	303	298	6031.30	301.57	0.95	286.49	0.14	326.59
30	transporta la fuente de mesa de secada	2.8	2.7	3.1	3.1	2.9	2.7	2.4	2.6	3.1	2.9	3.1	2.9	2.9	3.2	3.2	2.9	3.4	2.9	2.7	3.1	58.60	2.93	0.95	2.78	0.14	3.17
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embala el raporte (rack)	122.4	111	110	110	111	110	110	110	110	110	112	111	107	109	110	110	112	123	111	110	2227.40	111.37	0.95	105.80	0.14	120.61
33	Transporta a area de empaque (almacen 2)	6.4	6.3	6.2	6.4	6.5	6.4	5.5	6.4	6.7	6.5	6.5	6.7	6.7	6.4	6.6	6.3	6.3	6.7	6.5	6.5	128.50	6.43	0.95	6.10	0.14	6.96
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, raporte plastico, etc)	210	208	210	210	211	209	210	209	208	210	20.9	210	210	210	209	209	210	210	213	211	4007.60	200.38	0.95	190.36	0.14	217.01
35	Inspeciona el raporte	68.9	65.7	64.6	67	65.9	68	67	66	64	68	65	64	65	65	65	67	65	69	67	63	1320.10	66.01	0.95	62.70	0.14	71.48
36	Alamcena el paquete de rack terminada	23.5	25.5	25.6	25	23.5	26.1	24.6	27.6	25.4	21	22	21	22.5	25	29.1	25	24	26.1	25.5	26	494.00	24.70	0.95	23.47	0.14	26.75
	Tiempo de Ciclo	9584.5	9562	9471	9564	9552	9573	9575	9568	9569	9551	9363	9546	9542	9562	9571	9551	9556	9582	9553	9542	190937.10	9546.86	0.95	9069.51	0.14	10339.24

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.89	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
34.98

Nº	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	NºOpera No
1	Medido y Corte	207.26	3.45	0.35	0.0
2	Doblado	408.89	6.81	0.68	1.0
3	Corte y taladreado	256.75	4.28	0.43	0.0
4	Soldadura	396.95	6.62	0.66	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**720.48**	**12.01**	**1.20**	**1.0**
6	Empaquetado	337.63	5.63	0.56	1.0
		Total	38.80		

HH.Util=((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60

RacksProduc= Piezas Por Dia

DIA Nº 1

HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
2.01	42	54%	34.98	40	87%
3.97					
2.49					
3.86					
7.00					
3.28					
22.62	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid=Suma Minutos/Unidad

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

Anexo 16: Tiempo estándar Día 10 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (ANTES)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositivos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumatoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositivo tecnologico	Dia N°	10	Valoracion	Val. %
Investigador	Cirnerar Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempo en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cirnerar Macedo Richard Francis	Tecnico	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclos																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	3.9	4	5	4	5	4.5	4	3	3.8	4	3	3.9	4.9	5	4	4	5	4	5	3	83.00	4.15	0.95	3.94	0.14	4.49
3	transporta a la mesa de medicion	3	3.5	3	3	2.6	3	2.9	3.4	2.8	3.4	3.2	3	3.5	3	3	3.2	3	3	2.9	3	61.40	3.07	0.95	2.92	0.14	3.32
4	mide y fija el tubo	95	93	99	96	95	96.2	95	95.7	95.9	94.2	95.8	95	94.2	95	96	95	9.6	95	94.5	98	1823.10	91.16	0.95	86.60	0.14	98.72
5	transporta a mesa de corte 1	3	2.8	2.8	3	2.8	2.8	3	2.6	2.8	3	2.8	3	2.8	2.8	3	2.7	2.8	2.7	2.8	2.6	56.60	2.83	0.95	2.69	0.14	3.06
6	Coloca y corta el tubo	28.9	30.5	32	31.7	30	30.2	30	32	31	34	29.6	35	30.5	32	31.7	28.5	30.2	30.2	29.5	30.5	618.00	30.90	0.95	29.36	0.14	33.46
7	Inspeccion el corte	3.9	4.8	4.8	4.9	4.6	5	4	5.3	4	5.2	4	3.9	4.8	4.8	4.9	5.1	5.3	5	4.9	5.3	94.50	4.73	0.95	4.49	0.14	5.12
8	lleva el tubo a la pulidora	6.8	7.8	6.5	6.9	6.8	7	6.7	6.6	5.8	6	7.3	6.8	7.8	6.5	6.9	7.1	7.2	6.9	6.9	6.6	136.90	6.85	0.95	6.50	0.14	7.41
9	Pule la superficie metalica del tubo	65.6	65.2	64.2	65.1	65.8	68.8	64.9	67.9	65	65.6	69	65.6	65.2	65.2	65.1	65.4	65	64.9	65	66.1	1314.60	65.73	0.95	62.44	0.14	71.19
10	transporta a dobladora y se deja en la fuente	6.2	6.1	6.2	6.3	6.2	5	6.6	6.8	5.9	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.3	5.9	6.2	6.3	6.1	6.8	123.70	6.19	0.95	5.88	0.14	6.70
11	coge y dobla tubo en arco (r-75cm)	380	385	384	381	382	381	382	381	383	385	382	384	383	384	381	381	382	384	385	381	7651.00	382.55	0.95	363.42	0.14	414.30
12	se inspecciona que no este chueco el arco	30.9	32.5	30.5	32.4	30.5	30.3	30.4	33	30.1	34	30.4	35	30.2	30.5	30.1	29	30.2	30.2	31.9	30.2	622.30	31.12	0.95	29.56	0.14	33.70
13	se transporta a cortadora 2 y deja en la mesa	4.1	4.2	4.2	4	4.4	4.5	4.4	4.3	4.3	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2	4.5	4.2	4.3	4.1	4.2	4.3	84.80	4.24	0.95	4.03	0.14	4.59
14	Coge y Corta el tubo (la mitad del arco y un extremo de 6 cm)	28.9	30.5	32	31.7	29	30.2	30	30.5	31.5	35	29.6	28.9	36	32	31.7	28.5	30.2	30.2	29.5	30.5	616.40	30.82	0.95	29.28	0.14	33.38
15	Se transporta a la mesa taladrara	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	4.5	4.4	4.1	4.2	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	4.1	4.3	4.2	4.9	86.00	4.30	0.95	4.09	0.14	4.66
16	Mide y fija la punta a taladrear (1 cm de la punta)	52	53	50.6	50.9	50	52	50.7	50.9	50.3	51	54.5	52	54	50.6	50.9	50.5	51.4	50.5	50.3	50.3	1026.40	51.32	0.95	48.75	0.14	55.58
17	Taladra la punta (3 agujeros)	156	153	155	156	156	158	157	155	156	154	155	156	154	157	156	157	154	155	158	155	3113.00	155.65	0.95	147.87	0.14	168.57
18	se transporta a soldadura	4.7	4.8	4.9	3	4.3	4	4.5	4.6	4.8	4.8	4.6	4.7	4.8	4.9	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6	4.6	91.00	4.55	0.95	4.32	0.14	4.93
19	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	243	244	242	241	243	242	242	239	240	243	241	237	240	240	240	245	243	241	241	239	4825.70	241.29	0.95	229.22	0.14	261.31
20	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	122	121	127	122	126	127	123	124	123	126	127	125	123	124	126	122	128	122	127	124	2488.90	124.45	0.95	118.22	0.14	134.77
21	Se transporta a la fuente stand de limpieza	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	3.5	4.4	4.1	4.2	4.3	4.3	4.4	4.2	4.3	4.3	3	4.1	4.3	4.2	4.1	83.10	4.16	0.95	3.95	0.14	4.50
22	coge y lleva el rack a la pulidora	5.3	6.1	6.3	6.4	6.2	6.2	6.1	5.8	6.3	5.7	6.5	6.5	5.4	6.3	6.1	6.1	6.1	6.1	6.2	6.4	122.10	6.11	0.95	5.80	0.14	6.61
23	pule la superficie metalica del rack	123	126	124	123	123	124	122	131	125	132	124	123	133	124	123	123	122	122	123	125	2494.50	124.73	0.95	118.49	0.14	135.08
24	regresa al stand de limpieza	6.5	6.2	6.4	6.1	6.1	6	5.9	6.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.2	6.3	6.1	6.2	6.4	6.2	6.3	6.4	125.50	6.28	0.95	5.96	0.14	6.80
25	limpia la parte del rack con tiner para sacar grasa	184	184	186	182	183	184	181	185	186	184	186	183	187	184	183	181	181	177	188	185	3673.40	183.67	0.95	174.49	0.14	198.91
26	Coloca los tubos ordenados a Coche Stand	34	36	34.6	31	35.7	35	32.5	37.7	38	39.6	34.7	39.7	38.6	34.6	32	34.7	32.9	36.3	35	36.5	709.10	35.46	0.95	33.68	0.14	38.40
27	Transporta el coche al area de pintado	9	8.6	8.9	9	8.8	7.9	8.4	8.9	6	8.6	7.5	8	5	8.9	8.7	8.7	8.6	8.5	9	8.9	165.90	8.30	0.95	7.88	0.14	8.98
28	coge la fuente y coloca en una mesa uniforme	20	20.1	20.4	20.6	20.1	19.9	18.9	25	20.8	20.3	20.1	24	20.1	20.4	20.6	18.9	19	19.8	20.6	20.1	409.70	20.49	0.95	19.46	0.14	22.19
29	pinta con soplo el color indicado (pintura de carro)	300	302	300	301	300	302	303	299	301	309	305	310	307	300	301	289	303	306	299	299	6035.20	301.76	0.95	286.67	0.14	326.81
30	transporta la fuente de mesa de secado	2.9	3.2	3.2	2.9	3.4	2.9	2.7	3.1	2.8	2.9	3.2	3.1	3.1	3.2	3.1	2.7	2.8	2.4	2.9	3.1	59.60	2.98	0.95	2.83	0.14	3.23
31	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
32	Coge y embala el soporte (rack)	107	109	110	110	112	123	111	110	111	110	112	107	109	110	110	111	110	110	110	110	2210.40	110.52	0.95	104.99	0.14	119.69
33	Transporta area de empaque (almacen 2)	6.7	6.4	6.6	6.3	6.3	6.7	6.5	6.7	6.6	6.5	6.5	6.7	6.4	6.6	6.3	6.5	6.4	5.5	6.4	6.7	129.30	6.47	0.95	6.14	0.14	7.00
34	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	210	210	209	209	210	210	213	208	210	211	209	210	210	209	209	211	209	210	209	208	4193.40	209.67	0.95	199.19	0.14	227.07
35	Inspeciona el soporte	65	65	65	67	65	69	67	64	67	68	65	65	65	65	67	65.9	68	67	66	64	1319.90	66.00	0.95	62.70	0.14	71.47
36	Alamcena el paquete de rack terminado	22.5	25	29.1	25	24	26.1	25.5	25.4	23	21.8	22	22.5	26	24	25	21	28	23.7	24	25	488.60	24.43	0.95	23.21	0.14	26.46
	Tiempo de Ciclo	9542.4	9562	9571	9551	9556	9582	9553	9569	9558	9593	9565	9573	9579	9558	9555	9531	9473	9549	9563	9554	191137.00	9556.85	0.95	9079.01	0.14	10350.07

Cant. Opera = ((T. Produccion) x (Sum.Min/Unid)) / 0.95

T.Produc= (rack planificado) / (Tiem.Produc)

Piez.Dia = ((tiem. Produc * Nº Opera. No Reales)) / (MaxValor. Min / Unidad)

T.Produc	40	Racks Planificado	0.10	Rack/minuto
	420	Tiem. Produccion		
Cant. Oper	3.91	4	Operarios que se Necesita	

Piezas Por Dia
34.93

Nº	Actividad De Operación Por Operario	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios Teoricos	NºOpera No
1	Medido y Corte	203.37	3.39	0.34	0.0
2	Doblado	414.30	6.91	0.69	1.0
3	Corte y taladreado	257.53	4.29	0.43	0.0
4	Soldadura	396.09	6.60	0.66	1.0
5	**Lipieza y Pintado**	**721.38**	**12.02**	**1.21**	**1.0**
6	Empaquetado	346.77	5.78	0.58	1.0
		Total	38.99		

HH.Util=((Mini/Unidad) * Piezas Por Dia)) / 60

RacksProduc= Piezas Por Dia

DIA Nº 1

HH.Util	HH. Total	Eficiencia	Rack produccidos	Rack Planificad	Eficacia
1.97	42	54%	34.93	40	87%
4.02					
2.50					
3.84					
7.00					
3.36					
22.70	horas				

Leyenda:

T.Produc =	Tasa de produccion
Cant. Oper=	Cantidad de Operarios

Tiem. Produc = Tiempo de produccion
Sum.Min/Unid=Suma Minutos/Unidad

HH.Util= Horas hombre util
HH.Total= Horas hombre total

MaxValor. Min / Unidad = Maximo valo de Minutos / Unidad

Anexo 17: Tiempo estándar Día 1 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia Nº	1	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

Nº	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclos																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4.8	4.9	4.6	4.8	5.1	4.8	4.9	4.8	5.2	4.9	5.1	5	4.8	4.7	5.2	5.1	5	4.8	4.9	4.9	98.30	4.92	0.95	4.67	0.14	5.32
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	2.7	2.6	2.6	2.7	2.6	2.5	2.5	2.6	2.6	2.5	2.8	2.7	2.6	2.7	2.7	2.6	2.7	2.5	2.4	2.6	52.20	2.61	0.95	2.48	0.14	2.83
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	169	170	169	170	170	170	169	169	170	169	170	173	169	170	169	168	170	170	169	170	3392.50	169.63	0.95	161.14	0.14	183.70
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	127	128	129	128	129	128	127	127	128	129	139	129	128	127	128	129	129	128	128	129	2574.00	128.70	0.95	122.27	0.14	139.38
6	transporta a taladro de banco	2.5	2.8	2.4	2	2.5	2.5	2.4	2.5	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.6	2.8	2.5	2.3	2.4	2.5	2.6	49.60	2.48	0.95	2.36	0.14	2.69
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	129	130	129	129	128	127	132	129	133	128	129	123	129	125	129	132	132	127	129	129	2578.00	128.90	0.95	122.46	0.14	139.60
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	4.4	4.5	4.3	4.5	4.1	4	4.5	4	4.5	4	4.5	4	4.5	4.3	3.9	4.5	4.5	3.9	4.5	4.2	85.60	4.28	0.95	4.07	0.14	4.64
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	383	384	382	385	382	385	383	383	385	384	386	386	387	384	382	381	382	382	383	397	7686.00	384.30	0.95	365.09	0.14	416.20
10	Se inspecciona que no este chueco	4.8	4.7	4.6	4.7	4.8	4.7	4.7	4.8	4.8	4.7	4.8	4.6	4.6	4.5	4.4	4.9	4.3	4.5	4.8	4	92.70	4.64	0.95	4.40	0.14	5.02
11	se transporta a soldadura	4.5	4.4	4.5	4.4	4.5	4.4	4.5	4.3	4.2	4.5	4.1	4.8	4.5	4.8	4.1	4.4	4.3	4.7	4.6	4.9	89.40	4.47	0.95	4.25	0.14	4.84
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	210	211	210	209	208	207	206	208	209	206	209	209	207	210	207	206	206	214	206	204	4162.00	208.10	0.95	197.70	0.14	225.37
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	121	123	122	121	121	122	120	123	124	123	122	123	123	122	123	124	125	123	126	125	2456.40	122.82	0.95	116.68	0.14	133.01
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	99.4	100	98	97.2	99	98	96.3	99	97	100	99	99	98	100	99	99	96	101	98.5	95.7	1969.10	98.46	0.95	93.53	0.14	106.63
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	56.00	2.80	0.95	2.66	0.14	3.03
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	3000.00	150.00	0.95	142.50	0.14	162.45
17	Transporta el cochestand al area de pintado	8.9	8.7	8.6	8.9	8.9	9.1	8.8	8.9	9.3	8.9	9.3	8.9	8.2	8.9	8.3	8.9	8.5	8.7	8.9	8.7	176.30	8.82	0.95	8.37	0.14	9.55
18	Pinta con sople el color indicado	251	252	254	253	251	254	255	254	250	254	255	256	253	251	250	252	254	255	253	251	5058.30	252.92	0.95	240.27	0.14	273.91
19	Transporta la fuente de mesa de secado	2.5	2.6	3	2.5	2.8	3	2.5	2.9	3	2.4	2.8	3	2.6	3	3	2.5	3	2.3	3	2.9	55.30	2.77	0.95	2.63	0.14	2.99
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	124	125	124	125	125	123	125	125	123	125	124	125	125	122	120	125	124	125	123	128	2484.00	124.20	0.95	117.99	0.14	134.51
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.4	4.5	4.8	4.9	4.6	4.8	5.1	4.8	4.9	4.8	4.5	4.9	4.8	4.5	4.5	4.9	4.8	4.5	4.5	4.5	94.00	4.70	0.95	4.47	0.14	5.09
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	6.1	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2	6.1	123.00	6.15	0.95	5.84	0.14	6.66
24	Inspeciona el soporte	124	125	122	123	121	125	127	128	123	125	123	124	123	121	121	119	119	122	125	127	2464.70	123.24	0.95	117.07	0.14	133.46
25	Alamcena el paquete de racks terminado	6.2	7	7.5	7	6.2	7	7.5	7	6.2	7.5	6.2	7	7.4	7	7.3	7	6.2	7.3	6.2	7.2	137.90	6.90	0.95	6.55	0.14	7.47
	Tiempo de Ciclo	9142	9153	9145	9145	9139	9144	9146	9150	9148	9148	9162	9153	9147	9138	9133	9142	9141	9152	9146	9161	182935.30	9146.77	0.95	8689.4	0.14	9905.95

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.49	OPERARIOS
	5 OPERARIOS	

Piezas Por Dia
38.71

N°	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	462.68	7.71	1.08	1.0
2	B	Dobaldo	416.20	6.94	0.97	1.0
3	C	Soldadura	465.01	7.75	1.09	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	436.36	7.27	1.02	1.0
5	E	Empaquetado	141.17	2.35	0.33	0.0
				32.02		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
4.97	20.66	25.0	82.64%	38.71	40	97%
4.48						
5.00						
4.69						
1.52						

Anexo 18: Tiempo estándar Día 2 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia N°	2	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos ciclos 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4.6	4.7	4.9	5.1	4.9	4.8	5.3	5.3	5.4	4.7	4.6	4.5	5.6	4.9	4.8	5.8	5.3	4.3	4.8	5.2	99.50	4.98	0.95	4.73	0.14	5.39
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	2.5	2.9	3.2	2.7	3.5	3.1	2.5	2.8	3.2	2.9	2.8	2.7	2.6	3.2	2.9	3.2	3.1	3	2.7	3	58.50	2.93	0.95	2.78	0.14	3.17
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	168	170	172	170	168	173	170	165	173	165	173	173	169	172	168	167	173	171	163	175	3397.30	169.87	0.95	161.37	0.14	183.96
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	126	127	130	126	123	127	129	127	122	130	127	127	129	127	126	126	129	124	126	127	2531.40	126.57	0.95	120.24	0.14	137.08
6	transporta a taladro de banco	2.3	2.6	2.5	2.9	3.1	2.8	2.6	2.5	2.9	3.1	2.6	2.8	2.9	3.1	3	2.5	3	2.6	3	2.,8	52.80	2.64	0.95	2.51	0.14	2.86
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	128	131	128	130	126	130	132	129	134	127	130	132	128	125	128	130	133	127	126	124	2576.30	128.82	0.95	122.37	0.14	139.51
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	5.1	4.9	4.8	5.3	5.3	5.4	4.7	4.6	4.5	4	4.5	4	4.5	4.6	4.6	4.5	3.9	4.5	3.9	4.5	92.10	4.61	0.95	4.37	0.14	4.99
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	383	387	390	384	381	379	390	376	385	386	382	381	386	384	382	382	383	382	386	390	7676.50	383.83	0.95	364.63	0.14	415.68
10	Se inspecciona que no este chueco	4.7	4.6	4.5	4	5.1	3.9	5.3	5.2	4.5	5.2	4.2	4.9	5.2	5.3	4.9	4.8	5.1	5.4	4.7	4.9	96.40	4.82	0.95	4.58	0.14	5.22
11	se transporta a soldadura	4.6	4.8	4.7	4.9	3.9	5.2	4.5	4.4	4.1	4.5	4.7	4.8	4.3	4.8	4.2	4.1	3.9	3.8	3.9	4.3	88.40	4.42	0.95	4.20	0.14	4.79
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	210	214	208	207	206	214	210	208	209	206	205	215	213	207	217	205	206	212	211	210	4192.30	209.62	0.95	199.13	0.14	227.01
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	121	120	126	119	117	125	126	116	119	118	119	116	123	121	123	125	125	122	125	121	2426.30	121.32	0.95	115.25	0.14	131.38
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	98.3	99.3	95.6	99.3	91.2	93.5	95.4	98.8	99.5	100	101	103	96.6	93.2	92.4	95.5	96.6	100	99.3	94.3	1943.10	97.16	0.95	92.30	0.14	105.22
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.7	2.8	2.9	3.1	2.8	2.6	2.5	2.9	2.9	2.7	3	2.6	3.1	3	2.9	2.7	3	2.4	2.3	2.9	55.80	2.79	0.95	2.65	0.14	3.02
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	151	149	152	150	152	154	150	156	155	14.7	153	157	149	154	14.6	152	148	147	157	150	2763.00	138.15	0.95	131.24	0.14	149.62
17	Transporta el cochestand al area de pintado	8.7	8.4	8.3	8.5	9.1	8.2	9.2	8.6	8.5	8.7	9.1	8.4	8.3	8.9	8.2	9.2	9	8.6	8.9	9	173.80	8.69	0.95	8.26	0.14	9.41
18	Pinta con sople el color indicado	251	253	248	247	255	257	248	257	250	251	257	254	249	254	251	252	248	256	254	248	5038.20	251.91	0.95	239.31	0.14	272.82
19	Transporta la fuente de mesa de secado	2.4	2.5	3	2.8	2.6	2.9	2.6	2.8	2.9	2.8	3	2.4	2.5	2.9	2.8	3	2.7	2.9	3	2.7	55.20	2.76	0.95	2.62	0.14	2.99
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	122	127	119	116	125	122	127	125	119	121	117	119	120	117	123	125	123	126	122	125	2437.70	121.89	0.95	115.79	0.14	132.00
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.3	4.4	4.6	4.5	4.1	4.8	4.7	4.8	4.9	4.1	5	4.9	4.4	4.6	4.7	4.3	4.8	4.8	4.9	4.3	91.90	4.60	0.95	4.37	0.14	4.98
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	5.9	6.1	6.4	6.3	6.1	5.8	5.9	6.2	5.8	6.1	5.7	6.2	5.8	5.9	6.1	6.2	5.8	5.9	6.2	5.9	120.30	6.02	0.95	5.71	0.14	6.51
24	Inspeciona el soporte	122	125	119	120	127	118	123	124	120	122	124	122	124	122	121	125	119	115	120	118	2431.00	121.55	0.95	115.47	0.14	131.64
25	Alamcena el paquete de racks terminado	6.7	6.9	7.4	6.7	6.5	6.7	7.3	7.5	6.7	7.4	6.5	6.9	7.3	6.8	7.2	6.8	6.1	7.2	6.6	6.1	137.30	6.87	0.95	6.52	0.14	7.43
	Tiempo de Ciclo	9136	9157	9144	9123	9128	9149	9156	9136	9141	8996	9143	9155	9142	9133	9002	9141	9140	9137	9144	9134	182535.10	9126.76	0.95	8670.4	0.14	9884.28

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.45	OPERARIOS
	5 OPERARIOS	

Piezas Por Dia
38.83

N°	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	460.55	7.68	1.08	1.0
2	B	Dobaldo	415.68	6.93	0.97	1.0
3	C	Soldadura	463.62	7.73	1.08	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	422.43	7.04	0.99	1.0
5	E	Empaquetado	138.52	2.31	0.32	0.0
				31.68		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
4.97	20.50	25.0	82.0%	38.83	40	97.1%
4.48						
5.00						
4.56						
1.49						

Anexo 19: Tiempo estándar Día 3 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia Nº	3	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

Nº	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																									
		ciclos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4.7	4.6	4.5	4.5	5.2	4.9	4.8	4.7	5.2	4.9	4.5	4.5	5.2	4.9	4.8	5.1	5.1	4.8	4.9	4.8	96.60	4.83	0.95	4.59	0.14	5.23
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	2.5	2.8	2.9	2.4	2.7	2.4	2.3	2.2	2.6	2.7	2.9	2.5	2.4	2.3	2.7	2.5	2.3	2.1	2.6	2.9	50.70	2.54	0.95	2.41	0.14	2.75
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	168	169	166	168	170	172	168	160	171	169	171	173	168	1703	169	176	170	176	168	166	4918.40	245.92	0.95	233.62	0.14	266.33
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	127	130	125	124	128	130	122	127	132	130	129	127	130	121	125	126	126	130	130	131	2550.00	127.50	0.95	121.13	0.14	138.08
6	transporta a taladro de banco	2.4	2.7	2.6	2.8	2.6	2.9	2.3	2.2	2.9	2.8	2.7	2.4	2.3	2.9	3.1	3	2.6	2.9	3.1	3.2	54.40	2.72	0.95	2.58	0.14	2.95
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	127	119	129	127	125	122	121	120	132	120	118	120	129	125	119	132	130	127	129	126	2498.50	124.93	0.95	118.68	0.14	135.29
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	4.3	4.4	4.2	4.6	4.2	4.4	4.8	4.1	4.9	4.1	4.7	4.1	3.9	3.8	4.3	4.2	4.7	3.8	4.2	4.1	85.80	4.29	0.95	4.08	0.14	4.65
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	382	380	386	380	382	377	383	385	387	390	381	377	387	386	381	377	382	385	383	386	7653.40	382.67	0.95	363.54	0.14	414.43
10	Se inspecciona que no este chueco	4.6	4.7	4.5	4.6	4.9	4.3	4.6	4.5	4.8	4.1	4.3	5	3.9	4.5	3.8	4.1	4.3	4.5	5	4.3	89.30	4.47	0.95	4.24	0.14	4.84
11	se transporta a soldadura	3.9	4.5	4.8	4.1	4.3	3.9	3.8	4.5	4	3.2	4.2	3.6	4.1	4.3	4.1	4.3	4.2	3.8	4	3.9	81.50	4.08	0.95	3.87	0.14	4.41
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	209	210	212	206	204	213	205	201	209	205	209	209	204	211	207	210	205	214	206	202	4152.80	207.64	0.95	197.26	0.14	224.87
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	124	121	125	120	121	119	118	123	123	128	120	120	123	120	121	119	118	123	126	128	2437.80	121.89	0.95	115.80	0.14	132.01
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	98.3	99.9	94.5	92.4	94.6	97.8	96.8	99.9	91.3	90.9	92.6	96.7	99.9	100	92.4	97.8	94.6	91.5	92.5	91.4	1905.80	95.29	0.95	90.53	0.14	103.20
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.5	2.7	3.1	2.9	3.1	3	2.8	2.9	3.2	2.9	3.1	2.7	3.2	2.9	3.1	2.7	3.1	2.7	2.9	3.1	58.60	2.93	0.95	2.78	0.14	3.17
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	150	146	143	152	150	152	152	144	147	150	151	153	147	152	148	146	149	146	141	153	2969.40	148.47	0.95	141.05	0.14	160.79
17	Transporta el cochestand al area de pintado	8.5	8.6	8.7	8.3	8.3	9.2	8.5	8.4	9.2	8.7	9.2	8.6	8.3	8.6	8.9	9.1	8.6	7.9	8.3	8.1	172.00	8.60	0.95	8.17	0.14	9.31
18	Pinta con sople el color indicado	252	252	250	259	260	260	250	255	250	255	249	258	255	252	257	254	255	250	249	254	5073.20	253.66	0.95	240.98	0.14	274.71
19	Transporta la fuente de mesa de secado	2.3	2.7	3.1	2.4	2.8	3.2	2.3	2.8	3.3	2.9	2.6	2.5	2.7	3.1	3	2.6	2.9	2.5	3	2.8	55.50	2.78	0.95	2.64	0.14	3.01
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	124	124	120	120	125	119	125	130	128	118	120	127	125	124	127	126	123	120	120	119	2460.70	123.04	0.95	116.88	0.14	133.25
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.3	4.5	4.7	4.8	4.5	4.7	5.2	4.6	4.8	5	3.9	4.7	3.9	4.5	3.9	4.2	3.8	4.4	3.7	4.1	88.20	4.41	0.95	4.19	0.14	4.78
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	5.9	5.8	6.1	6.1	6.3	7	6.7	6.3	5.9	6.2	6.5	5.7	6.5	6.2	6.2	6.1	5.8	6.2	6.1	5.9	123.50	6.18	0.95	5.87	0.14	6.69
24	Inspeciona el soporte	121	122	124	121	124	129	126	127	126	120	120	118	124	121	120	124	119	122	124	126	2452.30	122.62	0.95	116.48	0.14	132.79
25	Alamcena el paquete de racks terminado	6.1	5.9	7.3	7	6.1	6.9	7.3	7.1	6.1	6.8	6.5	6.3	7.3	6.7	7.1	6.4	6.1	7.2	5.9	6.4	132.50	6.63	0.95	6.29	0.14	7.17
	Tiempo de Ciclo	9134	9127	9131	9121	9137	9147	9121	9124	9153	9128	9118	9131	9144	###	9120	9141	9126	9135	9120	9135	184160.90	9208.05	0.95	8747.6	0.14	9972.31

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.65	OPERARIOS
	5 OPERARIOS	

Piezas Por Dia
39.12

N°	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	539.71	9.00	1.26	1.0
2	B	Dobaldo	414.43	6.91	0.97	1.0
3	C	Soldadura	460.08	7.67	1.08	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	435.51	7.26	1.02	1.0
5	E	Empaquetado	139.93	2.33	0.33	0.0
				33.16		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
5.87	21.62	25.0	86.49%	39.12	40	97.8%
4.50						
5.00						
4.73						
1.52						

Anexo 20: Tiempo estándar Día 4 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia N°	4	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclos																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4.9	5.1	5.1	4.9	4.8	4.9	5.4	4.7	5.2	4.9	4.7	5.2	4.5	4.9	4.8	5.1	5.8	4.8	5.2	4.9	99.80	4.99	0.95	4.74	0.14	5.40
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	3.2	2.7	2.7	3.5	3.1	2.4	3.2	2.2	2.6	2.7	2.2	2.6	2.7	3.2	2.7	2.5	3.2	2.1	3	3.2	55.70	2.79	0.95	2.65	0.14	3.02
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	172	170	170	168	173	172	173	160	171	169	160	171	173	172	169	176	167	176	175	172	3407.70	170.39	0.95	161.87	0.14	184.53
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	130	126	126	123	127	130	122	127	132	130	127	132	127	127	125	126	126	130	127	127	2544.20	127.21	0.95	120.85	0.14	137.77
6	transporta a taladro de banco	2.5	2.9	2.9	3.1	2.8	2.9	2.9	2.2	2.9	2.8	2.2	2.9	2.8	3.1	3.1	3	2.5	2.9	2.,8	3.1	53.50	2.68	0.95	2.54	0.14	2.90
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	128	130	130	126	130	122	134	120	132	120	120	132	132	125	119	132	130	127	124	125	2539.60	126.98	0.95	120.63	0.14	137.52
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	4.8	5.3	5.3	5.3	5.4	4.4	4.5	4.1	4.9	4.1	4.1	4.9	4	4.6	4.3	4.2	4.5	3.8	4.5	4.6	91.60	4.58	0.95	4.35	0.14	4.96
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	390	384	384	381	379	377	385	385	387	390	385	387	381	384	381	377	382	385	390	384	7676.10	383.81	0.95	364.61	0.14	415.66
10	Se inspecciona que no este chueco	4.5	4	4	5.1	3.9	4.3	4.5	4.5	4.8	4.1	4.5	4.8	4.9	5.3	3.8	4.1	4.8	4.5	4.9	5.3	90.60	4.53	0.95	4.30	0.14	4.91
11	se transporta a soldadura	4.7	4.9	4.9	3.9	5.2	3.9	4.1	4.5	4	3.2	4.5	4	4.8	4.8	4.1	4.3	4.1	3.8	4.3	4.8	86.80	4.34	0.95	4.12	0.14	4.70
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	208	207	207	206	214	213	209	201	209	205	201	209	215	207	207	210	205	214	210	207	4164.20	208.21	0.95	197.80	0.14	225.49
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	126	119	119	117	125	119	119	123	123	128	123	123	116	121	121	119	125	123	121	121	2429.90	121.50	0.95	115.42	0.14	131.58
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	95.6	99.3	99.3	91.2	93.5	97.8	99.5	99.9	91.3	90.9	99.9	91.3	103	93.2	92.4	97.8	95.5	91.5	94.3	93.2	1910.60	95.53	0.95	90.75	0.14	103.46
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.9	3.1	3.1	2.8	2.6	3	2.9	2.9	3.2	2.9	2.9	3.2	2.6	3	3.1	2.7	2.7	2.7	2.9	3	58.20	2.91	0.95	2.76	0.14	3.15
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	152	150	150	152	154	152	155	144	147	150	144	147	157	154	148	146	152	146	150	154	2999.00	149.95	0.95	142.45	0.14	162.40
17	Transporta el cochestand al area de pintado	8.3	8.5	8.5	9.1	8.2	9.2	8.5	8.4	9.2	8.7	8.4	9.2	8.4	8.9	8.9	9.1	9.2	7.9	9	8.9	174.50	8.73	0.95	8.29	0.14	9.45
18	Pinta con sople el color indicado	248	247	247	255	257	260	250	255	250	255	255	250	254	254	257	254	252	250	248	254	5046.90	252.35	0.95	239.73	0.14	273.29
19	Transporta la fuente de mesa de secado	3	2.8	2.8	2.6	2.9	3.2	2.9	2.8	3.3	2.9	2.8	3.3	2.4	2.9	3	2.6	3	2.5	2.7	2.9	57.30	2.87	0.95	2.72	0.14	3.10
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	119	116	116	125	122	119	119	130	128	118	130	128	119	117	127	126	125	120	125	117	2442.00	122.10	0.95	116.00	0.14	132.23
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.6	4.5	4.5	4.1	4.8	4.7	4.9	4.6	4.8	5	4.6	4.8	4.9	4.6	3.9	4.2	4.3	4.4	4.3	4.6	91.10	4.56	0.95	4.33	0.14	4.93
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	6.4	6.3	6.3	6.1	5.8	7	5.8	6.3	5.9	6.2	6.3	5.9	6.2	5.9	6.2	6.1	6.2	6.2	5.9	5.9	122.90	6.15	0.95	5.84	0.14	6.66
24	Inspeciona el soporte	119	120	120	127	118	129	120	127	126	120	127	126	122	122	120	124	125	122	118	122	2450.90	122.55	0.95	116.42	0.14	132.72
25	Alamcena el paquete de racks terminado	7.4	6.7	6.7	6.5	6.7	6.9	6.7	7.1	6.1	6.8	7.1	6.1	6.9	6.8	7.1	6.4	6.8	7.2	6.1	6.8	134.90	6.75	0.95	6.41	0.14	7.30
	Tiempo de Ciclo	9144	9123	9123	9128	9149	9147	9141	9124	9153	9128	9124	9153	9155	9133	9120	9141	9141	9135	9134	9133	182728.00	9136.40	0.95	8679.6	0.14	9894.72

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.47	OPERARIOS
	5 OPERARIOS	

Piezas Por Dia
39.09

N°	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	459.81	7.66	1.08	1.0
2	B	Dobaldo	415.66	6.93	0.97	1.0
3	C	Soldadura	460.53	7.68	1.08	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	435.69	7.26	1.02	1.0
5	E	Empaquetado	138.89	2.31	0.32	0.0
				31.84		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
4.99	20.74	25.0	82.97%	39.09	40	97.7%
4.51						
5.00						
4.73						
1.51						

Anexo 21: Tiempo estándar Día 5 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia Nº	5	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

Nº	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																									
		ciclos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4.9	4.8	4.9	5.4	4.7	4.8	4.7	5.4	4.7	4.8	4.7	4.8	5.8	5.3	4.3	4.8	4.7	4.8	4.6	4.5	97.40	4.87	0.95	4.63	0.14	5.27
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	3.5	3.1	2.4	3.2	2.2	2.3	2.2	3.2	2.2	2.3	2.2	2.9	3.2	3.1	3	2.7	2.2	2.9	2.8	2.9	54.50	2.73	0.95	2.59	0.14	2.95
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	168	173	172	173	160	168	160	173	160	168	160	168	167	173	171	163	160	168	169	166	3339.90	167.00	0.95	158.65	0.14	180.86
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	123	127	130	122	127	122	127	122	127	122	127	126	126	129	124	126	127	126	130	125	2512.80	125.64	0.95	119.36	0.14	136.07
6	transporta a taladro de banco	3.1	2.8	2.9	2.9	2.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.3	2.2	3	2.5	3	2.6	3	2.2	3	2.7	2.6	52.60	2.63	0.95	2.50	0.14	2.85
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	126	130	122	134	120	121	120	134	120	121	120	128	130	133	127	126	120	128	119	129	2510.50	125.53	0.95	119.25	0.14	135.94
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	5.3	5.4	4.4	4.5	4.1	4.8	4.1	4.5	4.1	4.8	4.1	4.6	4.5	3.9	4.5	3.9	4.1	4.6	4.4	4.2	88.80	4.44	0.95	4.22	0.14	4.81
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	381	379	377	385	385	383	385	385	385	383	385	382	382	383	382	386	385	382	380	386	7657.50	382.88	0.95	363.73	0.14	414.65
10	Se inspecciona que no este chueco	5.1	3.9	4.3	4.5	4.5	4.6	4.5	4.5	4.5	4.6	4.5	4.9	4.8	5.1	5.4	4.7	4.5	4.9	4.7	4.5	93.00	4.65	0.95	4.42	0.14	5.04
11	se transporta a soldadura	3.9	5.2	3.9	4.1	4.5	3.8	4.5	4.1	4.5	3.8	4.5	4.2	4.1	3.9	3.8	3.9	4.5	4.2	4.5	4.8	84.70	4.24	0.95	4.02	0.14	4.59
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	206	214	213	209	201	205	201	209	201	205	201	217	205	206	212	211	201	217	210	212	4158.50	207.93	0.95	197.53	0.14	225.18
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	117	125	119	119	123	118	123	119	123	118	123	123	125	125	122	125	123	123	121	125	2437.60	121.88	0.95	115.79	0.14	132.00
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	91.2	93.5	97.8	99.5	99.9	96.8	99.9	99.5	99.9	96.8	99.9	92.4	95.5	96.6	100	99.3	99.9	92.4	99.9	94.5	1945.20	97.26	0.95	92.40	0.14	105.33
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.8	2.6	3	2.9	2.9	2.8	2.9	2.9	2.9	2.8	2.9	2.9	2.7	3	2.4	2.3	2.9	2.9	2.7	3.1	56.30	2.82	0.95	2.67	0.14	3.05
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	152	154	152	155	144	152	144	155	144	152	144	14.6	152	148	147	157	144	14.6	146	143	2710.10	135.51	0.95	128.73	0.14	146.75
17	Transporta el cochestand al area de pintado	9.1	8.2	9.2	8.5	8.4	8.5	8.4	8.5	8.4	8.5	8.4	8.2	9.2	9	8.6	8.9	8.4	8.2	8.6	8.7	171.90	8.60	0.95	8.17	0.14	9.31
18	Pinta con sople el color indicado	255	257	260	250	255	250	255	250	255	250	255	251	252	248	256	254	255	251	252	250	5058.10	252.91	0.95	240.26	0.14	273.90
19	Transporta la fuente de mesa de secado	2.6	2.9	3.2	2.9	2.8	2.3	2.8	2.9	2.8	2.3	2.8	2.8	3	2.7	2.9	3	2.8	2.8	2.7	3.1	56.10	2.81	0.95	2.66	0.14	3.04
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	125	122	119	119	130	125	130	119	130	125	130	123	125	123	126	122	130	123	124	120	2488.50	124.43	0.95	118.20	0.14	134.75
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.1	4.8	4.7	4.9	4.6	5.2	4.6	4.9	4.6	5.2	4.6	4.7	4.3	4.8	4.8	4.9	4.6	4.7	4.5	4.7	94.20	4.71	0.95	4.47	0.14	5.10
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	6.1	5.8	7	5.8	6.3	6.7	6.3	5.8	6.3	6.7	6.3	6.1	6.2	5.8	5.9	6.2	6.3	6.1	5.8	6.1	123.60	6.18	0.95	5.87	0.14	6.69
24	Inspeciona el soporte	127	118	129	120	127	126	127	120	127	126	127	121	125	119	115	120	127	121	122	124	2463.20	123.16	0.95	117.00	0.14	133.38
25	Alamcena el paquete de racks terminado	6.5	6.7	6.9	6.7	7.1	7.3	7.1	6.7	7.1	7.3	7.1	7.2	6.8	6.1	7.2	6.6	7.1	7.2	5.9	7.3	137.90	6.90	0.95	6.55	0.14	7.47
	Tiempo de Ciclo	9128	9149	9147	9141	9124	9121	9124	9141	9124	9121	9124	9002	9141	9140	9137	9144	9124	9002	9127	9131	182392.90	9119.65	0.95	8663.7	0.14	9876.58

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.43	OPERARIOS
	5	OPERARIOS

Piezas Por Dia
38.92

N°	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	452.87	7.55	1.06	1.0
2	B	Dobaldo	414.65	6.91	0.97	1.0
3	C	Soldadura	462.51	7.71	1.08	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	420.65	7.01	0.98	1.0
5	E	Empaquetado	141.45	2.36	0.33	0.0
				31.54		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
4.90	20.45	25.0	82%	38.92	40	97%
4.48						
5.00						
4.55						
1.53						

Anexo 22: Tiempo estándar Día 6 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia Nº	6	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

Nº	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																									
		ciclos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4.9	5.1	4.9	4.8	5.3	4.7	5.2	4.5	5.8	4.8	5.2	4.8	5.3	4.7	5.2	4.5	4.5	4.5	5.2	4.9	98.80	4.94	0.95	4.69	0.14	5.35
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	3.2	2.7	3.5	3.1	2.5	2.2	2.6	2.7	3.2	2.1	3	3.1	2.5	2.2	2.6	2.7	2.9	2.5	2.4	2.3	54.00	2.70	0.95	2.57	0.14	2.92
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	172	170	168	173	170	160	171	173	167	176	175	173	170	160	171	173	171	173	168	1703	4935.30	246.77	0.95	234.43	0.14	267.25
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	130	126	123	127	129	127	132	127	126	130	127	127	129	127	132	127	129	127	130	121	2549.90	127.50	0.95	121.12	0.14	138.08
6	transporta a taladro de banco	2.5	2.9	3.1	2.8	2.6	2.2	2.9	2.8	2.5	2.9	2,8	2.8	2.6	2.2	2.9	2.8	2.7	2.4	2.3	2.9	50.80	2.54	0.95	2.41	0.14	2.75
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	128	130	126	130	132	120	132	132	130	127	124	130	132	120	132	132	118	120	129	125	2552.00	127.60	0.95	121.22	0.14	138.19
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	4.8	5.3	5.3	5.4	4.7	4.1	4.9	4	4.5	3.8	4.5	5.4	4.7	4.1	4.9	4	4.7	4.1	3.9	3.8	90.90	4.55	0.95	4.32	0.14	4.92
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	390	384	381	379	390	385	387	381	382	385	390	379	390	385	387	381	381	377	387	386	7685.90	384.30	0.95	365.08	0.14	416.19
10	Se inspecciona que no este chueco	4.5	4	5.1	3.9	5.3	4.5	4.8	4.9	4.8	4.5	4.9	3.9	5.3	4.5	4.8	4.9	4.3	5	3.9	4.5	92.30	4.62	0.95	4.38	0.14	5.00
11	se transporta a soldadura	4.7	4.9	3.9	5.2	4.5	4.5	4	4.8	4.1	3.8	4.3	5.2	4.5	4.5	4	4.8	4.2	3.6	4.1	4.3	87.90	4.40	0.95	4.18	0.14	4.76
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	208	207	206	214	210	201	209	215	205	214	210	214	210	201	209	215	209	209	204	211	4183.70	209.19	0.95	198.73	0.14	226.55
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	126	119	117	125	126	123	123	116	125	123	121	125	126	123	123	116	120	120	123	120	2437.40	121.87	0.95	115.78	0.14	131.99
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	95.6	99.3	91.2	93.5	95.4	99.9	91.3	103	95.5	91.5	94.3	93.5	95.4	99.9	91.3	103	92.6	96.7	99.9	100	1923.20	96.16	0.95	91.35	0.14	104.14
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.9	3.1	2.8	2.6	2.5	2.9	3.2	2.6	2.7	2.7	2.9	2.6	2.5	2.9	3.2	2.6	3.1	2.7	3.2	2.9	56.60	2.83	0.95	2.69	0.14	3.06
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	152	150	152	154	150	144	147	157	152	146	150	154	150	144	147	157	151	153	147	152	3006.70	150.34	0.95	142.82	0.14	162.81
17	Transporta el cochestand al area de pintado	8.3	8.5	9.1	8.2	9.2	8.4	9.2	8.4	9.2	7.9	9	8.2	9.2	8.4	9.2	8.4	9.2	8.6	8.3	8.6	173.50	8.68	0.95	8.24	0.14	9.40
18	Pinta con sople el color indicado	248	247	255	257	248	255	250	254	252	250	248	257	248	255	250	254	249	258	255	252	5038.60	251.93	0.95	239.33	0.14	272.84
19	Transporta la fuente de mesa de secado	3	2.8	2.6	2.9	2.6	2.8	3.3	2.4	3	2.5	2.7	2.9	2.6	2.8	3.3	2.4	2.6	2.5	2.7	3.1	55.50	2.78	0.95	2.64	0.14	3.01
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	119	116	125	122	127	130	128	119	125	120	125	122	127	130	128	119	120	127	125	124	2474.50	123.73	0.95	117.54	0.14	133.99
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.6	4.5	4.1	4.8	4.7	4.6	4.8	4.9	4.3	4.4	4.3	4.8	4.7	4.6	4.8	4.9	3.9	4.7	3.9	4.5	90.80	4.54	0.95	4.31	0.14	4.92
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	6.4	6.3	6.1	5.8	5.9	6.3	5.9	6.2	6.2	6.2	5.9	5.8	5.9	6.3	5.9	6.2	6.5	5.7	6.5	6.2	122.20	6.11	0.95	5.80	0.14	6.62
24	Inspeciona el soporte	119	120	127	118	123	127	126	122	125	122	118	118	123	127	126	122	120	118	124	121	2443.30	122.17	0.95	116.06	0.14	132.30
25	Alamcena el paquete de racks terminado	7.4	6.7	6.5	6.7	7.3	7.1	6.1	6.9	6.8	7.2	6.1	6.7	7.3	7.1	6.1	6.9	6.5	6.3	7.3	6.7	135.70	6.79	0.95	6.45	0.14	7.35
	Tiempo de Ciclo	9144	9123	9128	9149	9156	9124	9153	9155	9141	9135	9134	9149	9156	9124	9153	9155	9118	9131	9144	###	184339.50	9216.98	0.95	8756.1	0.14	9981.98

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.68	OPERARIOS
	5 OPERARIOS	

Piezas Por Dia
38.90

N°	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	543.51	9.06	1.27	1.0
2	B	Dobaldo	416.19	6.94	0.97	1.0
3	C	Soldadura	462.67	7.71	1.08	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	435.65	7.26	1.02	1.0
5	E	Empaquetado	140.61	2.34	0.33	0.0
				33.31		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
5.87	21.60	25.0	86%	38.90	40	97%
4.50						
5.00						
4.71						
1.52						

Anexo 23: Tiempo estándar Día 7 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia N°	7	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos ciclos 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4.7	5.2	4.9	4.5	4.5	5.2	4.9	4.8	5.2	4.7	4.9	5.1	4.8	4.7	4.9	4.8	5.8	5.3	4.3	4.8	98.00	4.90	0.95	4.66	0.14	5.31
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	2.2	2.6	2.7	2.9	2.4	2.7	2.4	2.6	2.6	2.9	3.2	2.7	2.6	2.7	3.2	2.9	3.2	3.1	3	2.7	55.30	2.77	0.95	2.63	0.14	2.99
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	160	171	169	166	168	170	172	169	170	170	172	170	169	170	172	168	167	173	171	163	3378.60	168.93	0.95	160.48	0.14	182.95
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	127	132	130	125	124	128	130	127	128	127	130	126	128	127	127	126	126	129	124	126	2544.20	127.21	0.95	120.85	0.14	137.77
6	transporta a taladro de banco	2.2	2.9	2.8	2.6	2.8	2.6	2.9	2.5	2.4	2.6	2.5	2.9	2.4	2.6	3.1	3	2.5	3	2.6	3	53.90	2.70	0.95	2.56	0.14	2.92
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	120	132	120	129	127	125	122	129	133	131	128	130	129	125	125	128	130	133	127	126	2546.90	127.35	0.95	120.98	0.14	137.91
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	4.1	4.9	4.1	4.2	4.6	4.2	4.4	4	4.5	4.9	4.8	5.3	4.5	4.3	4.6	4.6	4.5	3.9	4.5	3.9	88.80	4.44	0.95	4.22	0.14	4.81
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	385	387	390	386	380	382	377	383	385	387	390	384	387	384	384	382	382	383	382	386	7683.20	384.16	0.95	364.95	0.14	416.05
10	Se inspecciona que no este chueco	4.5	4.8	4.1	4.5	4.6	4.9	4.3	4.8	4.8	4.6	4.5	4	4.6	4.5	5.3	4.9	4.8	5.1	5.4	4.7	93.70	4.69	0.95	4.45	0.14	5.07
11	se transporta a soldadura	4.5	4	3.2	4.8	4.1	4.3	3.9	4.3	4.2	4.8	4.7	4.9	4.5	4.8	4.8	4.2	4.1	3.9	3.8	3.9	85.70	4.29	0.95	4.07	0.14	4.64
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	201	209	205	212	206	204	213	208	209	214	208	207	207	210	207	217	205	206	212	211	4171.00	208.55	0.95	198.12	0.14	225.86
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	123	123	128	125	120	121	119	123	124	120	126	119	123	122	121	123	125	125	122	125	2458.10	122.91	0.95	116.76	0.14	133.11
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	99.9	91.3	90.9	94.5	92.4	94.6	97.8	99	97	99.3	95.6	99.3	98	100	93.2	92.4	95.5	96.6	100	99.3	1926.60	96.33	0.95	91.51	0.14	104.33
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.9	3.2	2.9	3.1	2.9	3.1	3	2.8	2.8	2.8	2.9	3.1	2.8	2.8	3	2.9	2.7	3	2.4	2.3	57.40	2.87	0.95	2.73	0.14	3.11
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	144	147	150	143	152	150	152	150	150	149	152	150	150	150	154	14.6	152	148	147	157	2858.40	142.92	0.95	135.77	0.14	154.78
17	Transporta el cochestand al area de pintado	8.4	9.2	8.7	8.7	8.3	8.3	9.2	8.9	9.3	8.4	8.3	8.5	8.2	8.9	8.9	8.2	9.2	9	8.6	8.9	174.10	8.71	0.95	8.27	0.14	9.43
18	Pinta con sople el color indicado	255	250	255	250	259	260	260	254	250	253	248	247	253	251	254	251	252	248	256	254	5058.60	252.93	0.95	240.28	0.14	273.92
19	Transporta la fuente de mesa de secado	2.8	3.3	2.9	3.1	2.4	2.8	3.2	2.9	3	2.5	3	2.8	2.6	3	2.9	2.8	3	2.7	2.9	3	57.60	2.88	0.95	2.74	0.14	3.12
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	130	128	118	120	120	125	119	125	123	127	119	116	125	122	117	123	125	123	126	122	2450.70	122.54	0.95	116.41	0.14	132.71
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.6	4.8	5	4.7	4.8	4.5	4.7	4.8	4.9	4.4	4.6	4.5	4.8	4.5	4.6	4.7	4.3	4.8	4.8	4.9	93.70	4.69	0.95	4.45	0.14	5.07
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	6.3	5.9	6.2	6.1	6.1	6.3	7	6.1	6.2	6.1	6.4	6.3	6.2	6.1	5.9	6.1	6.2	5.8	5.9	6.2	123.40	6.17	0.95	5.86	0.14	6.68
24	Inspeciona el soporte	127	126	120	124	121	124	129	128	123	125	119	120	123	121	122	121	125	119	115	120	2449.00	122.45	0.95	116.33	0.14	132.61
25	Alamcena el paquete de racks terminado	7.1	6.1	6.8	7.3	7	6.1	6.9	7	6.2	6.9	7.4	6.7	7.4	7	6.8	7.2	6.8	6.1	7.2	6.6	136.60	6.83	0.95	6.49	0.14	7.40
	Tiempo de Ciclo	9124	9153	9128	9131	9121	9137	9147	9150	9148	9157	9144	9123	9147	9138	9133	9002	9141	9140	9137	9144	182643.50	9132.18	0.95	8675.6	0.14	9890.15

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.46	OPERARIOS
	5	OPERARIOS

Piezas Por Dia
38.85

N°	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	458.63	7.64	1.07	1.0
2	B	Dobaldo	416.05	6.93	0.97	1.0
3	C	Soldadura	463.29	7.72	1.08	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	428.71	7.15	1.00	1.0
5	E	Empaquetado	139.39	2.32	0.33	0.0
				31.77		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
4.95	20.57	25.0	82.28%	38.85	40	97.13%
4.49						
5.00						
4.63						
1.50						

Anexo 24: Tiempo estándar Día 8 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia N°	8	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos ciclos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4.9	4.8	5.3	5.3	5.3	4.3	4.8	5.1	5.1	4.8	4.7	4.8	5.8	5.3	4.3	5.1	5	5.3	5.3	4.3	99.60	4.98	0.95	4.73	0.14	5.39
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	3.5	3.1	2.5	2.8	3.1	3	2.7	2.5	2.3	2.1	2.2	2.9	3.2	3.1	3	2.6	2.7	2.8	3.1	3	56.20	2.81	0.95	2.67	0.14	3.04
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	168	173	170	165	173	171	169	176	170	176	160	168	167	173	171	168	170	165	173	171	3396.80	169.84	0.95	161.35	0.14	183.94
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	123	127	129	127	129	124	125	126	126	130	127	126	126	129	124	129	129	127	129	124	2533.50	126.68	0.95	120.34	0.14	137.19
6	transporta a taladro de banco	3.1	2.8	2.6	2.5	3	2.6	3.1	3	2.6	2.9	2.2	3	2.5	3	2.6	2.5	2.3	2.5	3	2.6	54.40	2.72	0.95	2.58	0.14	2.95
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	126	130	132	129	133	127	119	132	130	127	120	128	130	133	127	132	132	129	133	127	2576.40	128.82	0.95	122.38	0.14	139.51
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	5.3	5.4	4.7	4.6	3.9	4.5	4.3	4.2	4.7	3.8	4.1	4.6	4.5	3.9	4.5	4.5	4.5	4.6	3.9	4.5	89.00	4.45	0.95	4.23	0.14	4.82
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	381	379	390	376	383	382	381	377	382	385	385	382	382	383	382	381	382	376	383	382	7633.30	381.67	0.95	362.58	0.14	413.34
10	Se inspecciona que no este chueco	5.1	3.9	5.3	5.2	5.1	5.4	3.8	4.1	4.3	4.5	4.5	4.9	4.8	5.1	5.4	4.9	4.3	5.2	5.1	5.4	96.30	4.82	0.95	4.57	0.14	5.21
11	se transporta a soldadura	3.9	5.2	4.5	4.4	3.9	3.8	4.1	4.3	4.2	3.8	4.5	4.2	4.1	3.9	3.8	4.4	4.3	4.4	3.9	3.8	83.40	4.17	0.95	3.96	0.14	4.52
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	206	214	210	208	206	212	207	210	205	214	201	217	205	206	212	206	206	208	206	212	4171.40	208.57	0.95	198.14	0.14	225.88
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	117	125	126	116	125	122	121	119	118	123	123	123	125	125	122	124	125	116	125	122	2439.00	121.95	0.95	115.85	0.14	132.07
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	91.2	93.5	95.4	98.8	96.6	100	92.4	97.8	94.6	91.5	99.9	92.4	95.5	96.6	100	99	96	98.8	96.6	100	1926.60	96.33	0.95	91.51	0.14	104.33
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.8	2.6	2.5	2.9	3	2.4	3.1	2.7	3.1	2.7	2.9	2.9	2.7	3	2.4	2.8	2.8	2.9	3	2.4	55.60	2.78	0.95	2.64	0.14	3.01
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	152	154	150	156	148	147	148	146	149	146	144	14.6	152	148	147	150	150	156	148	147	2848.70	142.44	0.95	135.31	0.14	154.26
17	Transporta el cochestand al area de pintado	9.1	8.2	9.2	8.6	9	8.6	8.9	9.1	8.6	7.9	8.4	8.2	9.2	9	8.6	8.9	8.5	8.6	9	8.6	174.20	8.71	0.95	8.27	0.14	9.43
18	Pinta con sople el color indicado	255	257	248	257	248	256	257	254	255	250	255	251	252	248	256	252	254	257	248	256	5060.60	253.03	0.95	240.38	0.14	274.03
19	Transporta la fuente de mesa de secado	2.6	2.9	2.6	2.8	2.7	2.9	3	2.6	2.9	2.5	2.8	2.8	3	2.7	2.9	2.5	3	2.8	2.7	2.9	55.60	2.78	0.95	2.64	0.14	3.01
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	125	122	127	125	123	126	127	126	123	120	130	123	125	123	126	125	124	125	123	126	2491.70	124.59	0.95	118.36	0.14	134.93
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.1	4.8	4.7	4.8	4.8	4.8	3.9	4.2	3.8	4.4	4.6	4.7	4.3	4.8	4.8	4.9	4.8	4.8	4.8	4.8	91.60	4.58	0.95	4.35	0.14	4.96
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	6.1	5.8	5.9	6.2	5.8	5.9	6.2	6.1	5.8	6.2	6.3	6.1	6.2	5.8	5.9	6.1	6.2	6.2	5.8	5.9	120.50	6.03	0.95	5.72	0.14	6.53
24	Inspeciona el soporte	127	118	123	124	119	115	120	124	119	122	127	121	125	119	115	119	119	124	119	115	2414.30	120.72	0.95	114.68	0.14	130.73
25	Alamcena el paquete de racks terminado	6.5	6.7	7.3	7.5	6.1	7.2	7.1	6.4	6.1	7.2	7.1	7.2	6.8	6.1	7.2	7	6.2	7.5	6.1	7.2	136.50	6.83	0.95	6.48	0.14	7.39
	Tiempo de Ciclo	9128	9149	9156	9136	9140	9137	9120	9141	9126	9135	9124	9002	9141	9140	9137	9142	9141	9136	9140	9137	182605.20	9130.26	0.95	8673.7	0.14	9888.07

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.46	OPERARIOS
	5 OPERARIOS	

Piezas Por Dia
38.94

Nº	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	460.64	7.68	1.08	1.0
2	B	Dobaldo	413.34	6.89	0.97	1.0
3	C	Soldadura	462.28	7.70	1.08	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	428.29	7.14	1.00	1.0
5	E	Empaquetado	141.45	2.36	0.33	0.0
				31.77		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
4.98	20.62	25.0	82.46%	38.94	40	97.3%
4.47						
5.00						
4.63						
1.53						

Anexo 25: Tiempo estándar Día 9 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia N°	9	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos ciclos 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	4.7	4.8	5.8	5.3	4.3	5.4	4.7	4.8	5.2	4.7	5.2	4.9	4.5	4.7	5.2	5.1	4.9	4.8	5.3	4.6	98.90	4.95	0.95	4.70	0.14	5.36
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	2.2	2.9	3.2	3.1	3	3.2	2.2	2.3	2.6	2.2	2.6	2.7	2.9	2.7	2.7	2.7	3.5	3.1	2.5	2.8	55.10	2.76	0.95	2.62	0.14	2.98
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	160	168	167	173	171	173	160	168	170	160	171	169	171	170	169	170	168	173	170	173	3374.20	168.71	0.95	160.27	0.14	182.71
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	127	126	126	129	124	122	127	122	128	127	132	130	129	127	128	126	123	127	129	127	2534.90	126.75	0.95	120.41	0.14	137.26
6	transporta a taladro de banco	2.2	3	2.5	3	2.6	2.9	2.2	2.3	2.4	2.2	2.9	2.8	2.7	2.6	2.8	2.9	3.1	2.8	2.6	2.6	53.10	2.66	0.95	2.52	0.14	2.88
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	120	128	130	133	127	134	120	121	133	120	132	120	118	125	129	130	126	130	132	130	2539.20	126.96	0.95	120.61	0.14	137.50
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	4.1	4.6	4.5	3.9	4.5	4.5	4.1	4.8	4.5	4.1	4.9	4.1	4.7	4.3	3.9	5.3	5.3	5.4	4.7	4.5	90.70	4.54	0.95	4.31	0.14	4.91
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	385	382	382	383	382	385	385	383	385	385	387	390	381	384	382	384	381	379	390	382	7675.40	383.77	0.95	364.58	0.14	415.62
10	Se inspecciona que no este chueco	4.5	4.9	4.8	5.1	5.4	4.5	4.5	4.6	4.8	4.5	4.8	4.1	4.3	4.5	4.4	4	5.1	3.9	5.3	4.2	92.20	4.61	0.95	4.38	0.14	4.99
11	se transporta a soldadura	4.5	4.2	4.1	3.9	3.8	4.1	4.5	3.8	4.2	4.5	4	3.2	4.2	4.8	4.1	4.9	3.9	5.2	4.5	4.7	85.10	4.26	0.95	4.04	0.14	4.61
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	201	217	205	206	212	209	201	205	209	201	209	205	209	210	207	207	206	214	210	205	4148.10	207.41	0.95	197.03	0.14	224.62
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	123	123	125	125	122	119	123	118	124	123	123	128	120	122	123	119	117	125	126	119	2446.30	122.32	0.95	116.20	0.14	132.47
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	99.9	92.4	95.5	96.6	100	99.5	99.9	96.8	97	99.9	91.3	90.9	92.6	100	99	99.3	91.2	93.5	95.4	101	1931.80	96.59	0.95	91.76	0.14	104.61
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.9	2.9	2.7	3	2.4	2.9	2.9	2.8	2.8	2.9	3.2	2.9	3.1	2.8	2.8	3.1	2.8	2.6	2.5	3	57.00	2.85	0.95	2.71	0.14	3.09
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	144	14.6	152	148	147	155	144	152	150	144	147	150	151	150	150	150	152	154	150	153	2855.40	142.77	0.95	135.63	0.14	154.62
17	Transporta el cochestand al area de pintado	8.4	8.2	9.2	9	8.6	8.5	8.4	8.5	9.3	8.4	9.2	8.7	9.2	8.9	8.3	8.5	9.1	8.2	9.2	9.1	174.90	8.75	0.95	8.31	0.14	9.47
18	Pinta con sople el color indicado	255	251	252	248	256	250	255	250	250	255	250	255	249	251	250	247	255	257	248	257	5036.60	251.83	0.95	239.24	0.14	272.73
19	Transporta la fuente de mesa de secado	2.8	2.8	3	2.7	2.9	2.9	2.8	2.3	3	2.8	3.3	2.9	2.6	3	3	2.8	2.6	2.9	2.6	3	56.70	2.84	0.95	2.69	0.14	3.07
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	130	123	125	123	126	119	130	125	123	130	128	118	120	122	120	116	125	122	127	117	2466.50	123.33	0.95	117.16	0.14	133.56
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.6	4.7	4.3	4.8	4.8	4.9	4.6	5.2	4.9	4.6	4.8	5	3.9	4.5	4.5	4.5	4.1	4.8	4.7	5	93.20	4.66	0.95	4.43	0.14	5.05
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	6.3	6.1	6.2	5.8	5.9	5.8	6.3	6.7	6.2	6.3	5.9	6.2	6.5	6.1	6.2	6.3	6.1	5.8	5.9	5.7	122.30	6.12	0.95	5.81	0.14	6.62
24	Inspeciona el soporte	127	121	125	119	115	120	127	126	123	127	126	120	120	121	121	120	127	118	123	124	2446.50	122.33	0.95	116.21	0.14	132.48
25	Alamcena el paquete de racks terminado	7.1	7.2	6.8	6.1	7.2	6.7	7.1	7.3	6.2	7.1	6.1	6.8	6.5	7	7.3	6.7	6.5	6.7	7.3	6.5	136.20	6.81	0.95	6.47	0.14	7.38
	Tiempo de Ciclo	9124	9002	9141	9140	9137	9141	9124	9121	9148	9124	9153	9128	9118	9138	9133	9123	9128	9149	9156	9143	182570.30	9128.52	0.95	8672.1	0.14	9886.18

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.45	OPERARIOS
	5 OPERARIOS	

Piezas Por Dia
38.99

N°	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	457.48	7.62	1.07	1.0
2	B	Dobaldo	415.62	6.93	0.97	1.0
3	C	Soldadura	461.69	7.69	1.08	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	427.35	7.12	1.00	1.0
5	E	Empaquetado	140.18	2.34	0.33	0.0
				31.71		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
4.95	20.60	25.0	82.41%	38.99	40	97.47%
4.50						
5.00						
4.63						
1.52						

Anexo 26: Tiempo estándar Día 10 y resultado del desarrollo de eficiencia y eficacia (DESPUÉS)

Tiempo Estandar del Proceso de Produccion del Soporte para Dispositvos Tecnologicos

EMPRESA:	Rack Facil EIRL	Fecha		Sumantoria de Tiempo Observado	Sum.TO
Área:	Produccion			Promedio de Tiempo Observado	Prom. TO
Cantidad:	1 soporte para dispositvo tecnologico	Dia N°	10	Valoracion	Val. %
Investigacdor	Cisneros Macedo Richard Francis			Tiempo Normal	TN
Instrumento de unidad	Tiempos en segundos			Suplementos	S%
Instrumento de unidad	Cisneros Macedo Richard Francis	Tecnica	Vuelta a Cero	Tiempo Estandar	T.E

N°	Actividades	Toma de Tiempos en Segundos																				Sum. TO	Prom. TO	Val. %	TN	S %	T.E
		ciclos																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	almacenamiento provicional de meteria prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
2	inspeccion de tubo metalico (6 metros)	5.4	4.7	4.6	4.5	5.6	4.8	5.3	5.3	5.4	4.7	5.1	4.5	5.6	4.9	4.8	4.3	4.8	4.7	4.8	4.6	98.40	4.92	0.95	4.67	0.14	5.33
3	Transporta a mesa de de medicion y fijacion para agujerear	3.2	2.9	2.8	2.7	2.6	3.1	2.5	2.8	3.2	2.9	2.8	2.7	2.6	3.2	2.9	3	2.7	2.2	2.9	2.8	56.50	2.83	0.95	2.68	0.14	3.06
4	marca la medicion de corte y fija puntos (3 para agujerear)	173	165	173	173	169	173	170	165	173	165	170	173	169	172	168	171	163	160	168	169	3381.80	169.09	0.95	160.64	0.14	183.12
5	Corta 2 tubos de tubos de 75 cm y un extremo de 6 cm)	122	130	127	127	129	127	129	127	122	130	139	127	129	127	126	124	126	127	126	130	2548.40	127.42	0.95	121.05	0.14	138.00
6	transporta a taladro de banco	2.9	3.1	2.6	2.8	2.9	2.8	2.6	2.5	2.9	3.1	2.5	2.8	2.9	3.1	3	2.6	3	2.2	3	2.7	56.00	2.80	0.95	2.66	0.14	3.03
7	taladrea los puntos (3 agujeros)	134	127	130	132	128	130	132	129	134	127	129	132	128	125	128	127	126	120	128	119	2563.50	128.18	0.95	121.77	0.14	138.81
8	Transporta a dobladora y se deja en la fuente	4.5	4	4.5	4	4.5	5.4	4.7	4.6	4.5	4	4.5	4	4.5	4.6	4.6	4.5	3.9	4.1	4.6	4.4	88.40	4.42	0.95	4.20	0.14	4.79
9	coge y dobla el tubo (r= 30 cm) diametro de 53 cm	385	386	382	381	386	379	390	376	385	386	386	381	386	384	382	382	386	385	382	380	7666.60	383.33	0.95	364.16	0.14	415.15
10	Se inspecciona que no este chueco	4.5	5.2	4.2	4.9	5.2	3.9	5.3	5.2	4.5	5.2	4.8	4.9	5.2	5.3	4.9	5.4	4.7	4.5	4.9	4.7	97.40	4.87	0.95	4.63	0.14	5.27
11	se transporta a soldadura	4.1	4.5	4.7	4.8	4.3	5.2	4.5	4.4	4.1	4.5	4.1	4.8	4.3	4.8	4.2	3.8	3.9	4.5	4.2	4.5	88.20	4.41	0.95	4.19	0.14	4.78
12	coge y suelda la pieza (6 cm) con tuerca	209	206	205	215	213	214	210	208	209	206	209	215	213	207	217	212	211	201	217	210	4206.30	210.32	0.95	199.80	0.14	227.77
13	coge y suelda la la otra mitad del arco con perno	119	118	119	116	123	125	126	116	119	118	122	116	123	121	123	122	125	123	123	121	2416.80	120.84	0.95	114.80	0.14	130.87
14	Coge y pule toda las asperezas metalicas que contiene las partes	99.5	100	101	103	96.6	93.5	95.4	98.8	99.5	100	99	103	96.6	93.2	92.4	100	99.3	99.9	92.4	99.9	1963.50	98.18	0.95	93.27	0.14	106.32
15	Transporta las partes en la mesa de limpieza	2.9	2.7	3	2.6	3.1	2.6	2.5	2.9	2.9	2.7	2.8	2.6	3.1	3	2.9	2.4	2.3	2.9	2.9	2.7	55.50	2.78	0.95	2.64	0.14	3.01
16	Limpia la grasa y coloca uniformente la pieza en el cochestand	155	14.7	153	157	149	154	150	156	155	14.7	150	157	149	154	14.6	147	157	144	14.6	146	2487.10	124.36	0.95	118.14	0.14	134.68
17	Transporta el cochestand al area de pintado	8.5	8.7	9.1	8.4	8.3	8.2	9.2	8.6	8.5	8.7	9.3	8.4	8.3	8.9	8.2	8.6	8.9	8.4	8.2	8.6	172.00	8.60	0.95	8.17	0.14	9.31
18	Pinta con sople el color indicado	250	251	257	254	249	257	248	257	250	251	255	254	249	254	251	256	254	255	251	252	5054.30	252.72	0.95	240.08	0.14	273.69
19	Transporta la fuente de mesa de secado	2.9	2.8	3	2.4	2.5	2.9	2.6	2.8	2.9	2.8	2.8	2.4	2.5	2.9	2.8	2.9	3	2.8	2.8	2.7	55.20	2.76	0.95	2.62	0.14	2.99
20	Se deja secar al ambiente natural	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	144000.00	7200.00	0.95	6840.00	0.14	7797.60
21	Coge y embolsa el soporte (racks)	119	121	117	119	120	122	127	125	119	121	124	119	120	117	123	126	122	130	123	124	2437.70	121.89	0.95	115.79	0.14	132.00
22	Transporta area de empaque (almacen 2)	4.9	4.1	5	4.9	4.4	4.8	4.7	4.8	4.9	4.1	4.5	4.9	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	4.6	4.7	4.5	93.20	4.66	0.95	4.43	0.14	5.05
23	Empaqueta en caja y adiciona (tornillo, soporte plastico, etc)	5.8	6.1	5.7	6.2	5.8	5.8	5.9	6.2	5.8	6.1	6.2	6.2	5.8	5.9	6.1	5.9	6.2	6.3	6.1	5.8	119.90	6.00	0.95	5.70	0.14	6.49
24	Inspeciona el soporte	120	122	124	122	124	118	123	124	120	122	123	122	124	122	121	115	120	127	121	122	2437.60	121.88	0.95	115.79	0.14	132.00
25	Alamcena el paquete de racks terminado	6.7	7.4	6.5	6.9	7.3	6.7	7.3	7.5	6.7	7.4	6.2	6.9	7.3	6.8	7.2	7.2	6.6	7.1	7.2	5.9	138.80	6.94	0.95	6.59	0.14	7.52
	Tiempo de Ciclo	9141	8996	9143	9155	9142	9149	9156	9136	9141	8996	9162	9155	9142	9133	9002	9137	9144	9124	9002	9127	182283.10	9114.16	0.95	8658.4	0.14	9870.63

TasaPro	40	0.13	Rack/minuto
	300		5 horas

Cantidad de operación de la linea	4.41	OPERARIOS
	5 OPERARIOS	

Piezas Por Dia
38.71

N°	Actividad Por	Zonas de Produccion	T.Est(seg/und)	Min/unid	Operarios	Nop_No
1	A	Corte y Taladreado	459.93	7.67	1.08	1.0
2	B	Dobaldo	415.15	6.92	0.97	1.0
3	C	Soldadura	464.96	7.75	1.09	1.0
4	D	Lipieza y Pintado	408.37	6.81	0.96	1.0
5	E	Empaquetado	138.49	2.31	0.32	0.0
				31.45		

HH.Util	HH: Util	HH. Total	Eficiencia	Rack producci	Rack Planific	Eficacia
4.95	20.29	25.0	81.16%	38.71	40	96.78%
4.46						
5.00						
4.39						
1.49						

Anexo 27: Antes y Después de la Aplicación

Anexo 28- Contenido Conceptual de las variables de la investigación del Formato de validación

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable independiente: Estudio del trabajo

El estudio del trabajo consiste en realizar un análisis detallado del cómo se están ejecutando las operaciones y actividades con la finalidad de eliminar o disminuir el trabajo que no agrega valor, así como el desplifarro de recursos, y establecer el tiempo de ciclo de cada actividad; además de reducir o reformar la metodología de trabajo. (Kanawaty, 1996, p.9)

Dimensiones de la variable independiente:

Dimensión 1: Estudio de métodos: Zandin (2005, p.4.5.) menciona que el estudio de métodos es la técnica que se somete a la actividad de un análisis íntegro con el objetivo de suprimir cualquier elemento, u operación irrelevante; dado que consiste en mejorar el método y la rapidez que se evalúan las operaciones más relevantes. Sin embargo, lo que se quieres mencionar es que las operaciones no se deben de limitar de manera que tiene que comprender los procesos completos que intervienen en el sistema de trabajo con gran número de personas.

Dimensión 2: Medición del trabajo: Pokopenko (1989) valora la técnica que compara la eficiencia y los distintos métodos, balancea el trabajo de los integrantes de una secuencia de actividades, implanta la cantidad de máquinas a usar y la eficiencia del trabajador, entre otros, de manera que toda la información es apropiada para el diseño, planificación, organización y contrpl de los procesos (p.138)

Variable Dependiente: Productividad

La productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente (Gutiérrez, 2010, p.7)

Dimensiones de la variable dependiente:

Dimensión 1: Eficiencia: En el proyecto de investigación, está definido por la división entre las horas del recurso humano útiles, es decir utilizadas netamente para realizar el proceso y las horas hombre total. Gutiérrez y De la Vara (2012, p.7)

Dimensión 2: Eficacia: ¨ En la investigación, se entiende por la razón entre la cantidad de producción real, sobre la cantidad de producción planificada, como por ejemplo mediciones de los racks para dispositivos tecnológicos. García (1998, p.19)

Anexo 29- Matriz de Operacionalización de Variables de la investigación del Formato de validación

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable Independiente **(Estudio Del Trabajo)**	El estudio del trabajo analiza y ejecuta las actividades con el objetivo de simplificar los métodos de trabajo y disminuir recursos que despilfarran el ciclo de tiempo de toda la actividad de las cuales no agregan valor así como el despilfarro de recursos, además establecer el tiempo de ciclo de cada actividad; el cual reduce y mejora la metodología de trabajo (Kanawaty, 1996, p.9).	La ejecución de las técnicas de estudio de métodos y medición del trabajo es mejorar e identificar los factores para determinar que interviene en el aumento o disminuyen la producción de sus actividades.	**Estudio de Métodos**	Índices de actividades que agregan valor	Razón
				Índice de Actividades AV = $\frac{TA - ANV}{TA} \times 100\%$	
				Actividades AV: Actividades que agregan valor del DAP	
				ANV: Actividades que No agregan Valor del DAP	
				Total de Actividades: Total de actividades del DAP	
			Medición del Trabajo	Tiempos Estándar	
				$Tiempo\ Estándar = Tiempo\ Normal\ (1 + S)$	
				Tiempo Normal: tiempo observado x factor de valoración	
				S: Suma total de los suplementos considerados	
Variable Dependiente **(Productividad)**	La Productividad atribuye a la optimización de los recursos está en el resultado de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia los cuales se eliminan las pérdidas de los mismos y la utilización de recursos para lograr el objetivo planeados (Gutiérrez, 2010, p.7).	La productividad se obtiene de la multiplicación de sus componentes como la eficiencia y eficacia para su respectiva medición de los cambios obtenidos en la organización, el cual es el indicador que demostrara el incremento o disminución de a los recursos y objetivos trazados por parte de empresa.	**Eficiencia**	Eficiencia	Razón
				$Eficiencia = \frac{HH\ Util}{HH\ Total} \times 100\%$	
				HH Útil: Hora Hombres Utilizadas en el proceso	
				HH Total: Horas hombre total registradas	
			Eficacia	Eficacia	
				Eficacia= $\frac{\text{Racks Producidos}}{\text{Racks planificados}} \times 100\%$	
				Racks Producidos: Unidades producidas por cada racks	
				Racks Planificado: Unidades planificadas por racks	

Anexo 30- Ficha 1 de validación de la matriz de operacionalización de variables

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora: Silva Siu Daniel Ricardo
Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para La Mejora De La Productividad De La Línea De Fabricación De Racks Para Dispositivos Tecnológicos En La Empresa RACK FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

CISNEROS MACEDO, RICHARD FRANCIS

D.N.I: 47142543

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DEL TRABAJO

N.º	DIMENSIONES /ITEMS	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSION: INDICE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Indice de Actividades AV = $\frac{TA - ANV}{TA} \times 100\%$	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2: TIEMPO ESTANDAR	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo Estándar =Tiempo *Normal* (1+s)	/		/		/		
	DIMENSIÓN 3: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$Eficiencia = \frac{HH\ Util}{HH\ Total} \times 100\%$	/		/		/		
	DIMENSION 4: EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficacia= $\frac{\text{Racks Producidos}}{\text{Racks planificados}} \times 100\%$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Daniel Silva DNI: 07792639

Especialidad del validador: MSC IT, ING Industrial

20 de Junio del 2017

[1]Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

DANIEL RICARDO SILVA SIU
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 4102

Firma del Experto Informante.

Anexo 31- Ficha 2 de validación de la matriz de operacionalización de variables

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Trujillo Valdiviezo Guido

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para La Mejora De La Productividad De La Línea De Fabricación De Racks Para Dispositivos Tecnológicos En La Empresa RACK FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

CISNEROS MACEDO, RICHARD FRANCIS

D.N.I: 47142543

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DEL TRABAJO

N.°	DIMENSIONES /ITEMS	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSION: INDICE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Índice de Actividades AV = $\frac{TA - ANV}{TA} \times 100\%$	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2: TIEMPO ESTANDAR	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo Estándar =Tiempo *Normal* (1+s)	/		/		/		
	DIMENSIÓN 3: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$Eficiencia = \frac{HH\ Util}{HH\ Total} \times 100\%$	/		/		/		
	DIMENSION 4: EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficacia= $\frac{\text{Racks Producidos}}{\text{Racks planificados}} \times 100\%$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Cueto Tuyto DNI: 25570375

Especialidad del validador: Metodologo y Estadistico

10 de 6 del 2017

[1]Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo 32- Ficha 3 de validación de la matriz de operacionalización de variables

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Sunohara Ramirez Percy Sixto
Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para La Mejora De La Productividad De La Línea De Fabricación De Racks Para Dispositivos Tecnológicos En La Empresa RACK FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

CISNEROS MACEDO, RICHARD FRANCIS

D.N.I: 73246618

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DEL TRABAJO

N.°	DIMENSIONES /ITEMS	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSION: INDICE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Indice de Actividades AV = $\frac{TA - ANV}{TA} \times 100\%$	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2: TIEMPO ESTANDAR	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo Estándar =Tiempo *Normal* (1+s)	/		/		/		
	DIMENSIÓN 3: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$Eficiencia = \frac{HH\ Util}{HH\ Total} \times 100\%$	/		/		/		
	DIMENSION 4: EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficacia= $\frac{\text{Racks Producidos}}{\text{Racks planificados}} \times 100\%$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): No hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [/] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Sanchez Damian Percy DNI: 40608953

Especialidad del validador: Ing. Industrial MSc. Ingeniería IS

20 de 6 del 2017

[1]Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo 33: Ficha del TURNITIN.

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE RACKS PARA DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS EN LA EMPRESA RACK FÁCIL EIRL, LOS OLIVOS, 2017

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	10%	0%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	1%
2	www.ditrendia.es Fuente de Internet	1%
3	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	www.amic.media Fuente de Internet	1%
6	caballano.com Fuente de Internet	1%
7	www.comexperu.org.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.piuraheraldo.net	